



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ**



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ  
ΦΡΟΝΤΙΔΑ»**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**“Επιπλοκές στην περιτοναϊκή κάθαρση”**

**Αθανασίου Αικατερίνη**

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

- Βασίλειος Λιακόπουλος, Αν. Καθηγητής Νεφρολογίας, Επιβλέπων
- Στεφανίδης Ιωάννης, Καθηγητής Παθολογίας/Νεφρολογίας
- Ελευθεριάδης Θεόδωρος, Αν. Καθηγητής Νεφρολογίας

**Λάρισα, Φεβρουάριος 2020**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ**



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ**  
**ΦΡΟΝΤΙΔΑ»**

**MASTER THESIS**  
**“Complications of peritoneal dialysis”**

Λάρισα, Φεβρουάριος 2020

### ***Υπεύθυνη δήλωση του συντάκτη***

Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην πτυχιακή εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η διπλωματική εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών του Μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης στη Νεφρολογική Φροντίδα, του Ιατρικού Τμήματος Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	vi
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	vii
ABSTRACT.....	viii
ΕΙΚΟΝΕΣ.....	ix
ΠΙΝΑΚΕΣ.....	x
ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	xi
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ – ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗ ΚΑΘΑΡΣΗ.....	3
1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ .....	3
1.2 Η ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ .....	4
1.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ.....	5
1.4 ΑΡΧΕΣ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ.....	6
1.5 ΕΙΔΗ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ .....	7
1.6 ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ – ΚΑΘΕΤΗΡΕΣ.....	9
1.6.1 Τύπος καθετήρα και σχεδιασμός .....	9
1.6.2 Τεχνικές εισαγωγής / εμφύτευσης καθετήρα.....	11
1.7 ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ.....	13
1.8 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ (ΤΕΣΤ) ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ.....	15
1.9 ΒΙΟΧΗΜΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ.....	17
1.10 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ.....	18
1.11 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ .....	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ – ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ.....	21
2.1 ΜΗ ΛΟΙΜΩΔΕΙΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ .....	21
2.1.1 Οι σχετιζόμενες με καθετήρα και τη διαρροή περιτοναϊκού διαλύματος στον υποδόριο ιστό .....	22
2.1.2 Απόφραξη του καθετήρα .....	25
2.1.3 Κήλη.....	27
2.1.4 Κοιλιακή δυσφορία κατά τη διάρκεια της εισαγωγής και της εξαγωγής.....	29
2.1.5 Πνευμονοπεριτόναιο.....	30
2.1.6 Αιμοπεριτόναιο .....	31
2.1.7 Υδροθώρακας.....	33
2.1.8 Μεταβολικές επιπλοκές .....	35
2.1.9 Συνυπάρχουσες επιπλοκές .....	37
2.2 ΛΟΙΜΩΔΕΙΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ.....	40

2.2.1 Περιτονίτιδα .....	40
2.2.2 Λοιμώξεις του σημείου εξόδου του καθετήρα ή της σήραγγας.....	46
ΕΠΙΛΟΓΟΣ .....	50
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	51

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης στη Νεφρολογική Φροντίδα» Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Λιακόπουλο Βασίλειο και τον συνεργάτη του κ. Ρουμελιώτη Αθανάσιο για την καθοδήγησή τους. Ευχαριστώ τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, κ. Στεφανίδη Ιωάννη και Ελευθεριάδη Θεόδωρο για τις χρήσιμες υποδείξεις τους.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η περιτοναϊκή κάθαρση (Peritoneal Dialysis, PD) χρησιμοποιείται για τη θεραπεία της νεφρικής ανεπάρκειας τελικού σταδίου σε έναν αυξανόμενο αριθμό ασθενών. Ανάμεσα στα άλλα κλινικά οφέλη, η περιτοναϊκή κάθαρση έχει ένα βασικό πλεονέκτημα έναντι της αιμοκάθαρσης, δεδομένου ότι επιτρέπει στους ασθενείς να έχουν μεγαλύτερη ελευθερία, αυτονομία και ανεξαρτησία να πραγματοποιούν τις καθημερινές τους δραστηριότητες. Ωστόσο, η μακροπρόθεσμη εφαρμογή της περιορίζεται από ένα σύνολο επιπλοκών, λοιμώδους και μη αιτιολογίας. Οι επιπλοκές λοιμώδους αιτιολογίας περιλαμβάνουν την περιτονίτιδα, τις λοιμώξεις του σημείου εξόδου του καθετήρα καθώς και της υποδόριου σήραγγας. Στις μη λοιμώδεις δε επιπλοκές συγκαταλέγονται, μεταξύ άλλων, η δυσλειτουργία του καθετήρα, η διαρροή των περιτοναϊκών διαλυμάτων, οι κήλες και το κοιλιακό άλγος κατά τη διαδικασία της εισαγωγής ή εξαγωγής του περιτοναϊκού διαλύματος. Η πρόληψη, η έγκαιρη αναγνώριση και η κατάλληλη αντιμετώπιση αυτών των επιπλοκών είναι σημαντικές διότι μπορούν να μειώσουν τη νοσηρότητα των ασθενών και την αποτυχία της τεχνικής.

**Λέξεις κλειδιά:** περιτοναϊκή κάθαρση, καθετήρας, επιπλοκές, περιτονίτιδα, τεχνικές εισαγωγής καθετήρα

## ABSTRACT

Peritoneal Dialysis (PD) is used to treat end -stage renal failure in an increasing number of patients. Among other benefits, PD has an advantage over hemodialysis in that it allows greater freedom, patient autonomy and independence to perform daily activities. However, long- term effectiveness of PD is limited by infectious and non-infectious complications. Infectious complications include peritonitis, catheter exit-site and tunnel infections. Non-infectious complications include, among others, catheter dysfunction, dialysate leakage, hernias and drain pain. Prevention, early recognition and appropriate management of these complications are important since they decrease patient morbidity and technique failure.

**Keywords:** peritoneal dialysis, catheter, complications, peritonitis, catheter insertion techniques



## ΕΙΚΟΝΕΣ

	ΤΙΤΛΟΣ ΕΙΚΟΝΑΣ	ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΣΕΛΙΔΑ
1	<b>Εικόνα 1.1:</b> Περιτοναϊκή Κάθαρση	1	4
2	<b>Εικόνα 1.2:</b> Καθετήρας περιτοναϊκής κάθαρσης	1	6
3	<b>Εικόνα 1.3:</b> Περιτοναϊκή κάθαρση. (Α) Συνεχής Φορητή Περιτοναϊκή Κάθαρση, (Β) Αυτοματοποιημένη Περιτοναϊκή κάθαρση	1	8
4	<b>Εικόνα 1.4:</b> Τύποι καθετήρων περιτοναϊκής κάθαρσης	1	10
5	<b>Εικόνα 1.5:</b> Τεχνικές εμφύτευσης καθετήρα περιτοναϊκής κάθαρσης. (Α) Ανοικτή χειρουργική επέμβαση, (Β) Λαπαροσκοπική τεχνική, (Γ) Διαδερμική τεχνική	1	11
6	<b>Εικόνα 1.6:</b> Προφίλ υπερδιήθησης με χρήση περιτοναϊκού διαλύματος που περιέχει 3.86% γλυκόζη (τετράγωνα) και icodextrin (κύκλοι) στο χρόνο σε 10 ασθενείς	1	15
7	<b>Εικόνα 1.7:</b> Μοντέλο τριών πόρων περιτοναϊκής κάθαρσης	1	16
8	<b>Εικόνα 1.8:</b> Κινητική περιτοναϊκού διαλύματος γλυκόζης 3.86% σε έναν μέσο ασθενή κατά τη διάρκεια παραμονής του για 4 ώρες	1	17
9	<b>Εικόνα 2.1:</b> Τεχνικές απεικόνισης διαρροών	2	25
10	<b>Εικόνα 2.2:</b> Κήλες	2	28
11	<b>Εικόνα 2.3:</b> (Α) Θέση Knee – Chest, (Β) Θέση Trendelenburg	2	31
12	<b>Εικόνα 2.4:</b> Απεικονιστική διάγνωση υδροθώρακα	2	34
13	<b>Εικόνα 2.5:</b> Διαχείριση της περιτονίτιδας	2	41
14	<b>Εικόνα 2.6:</b> Διάγνωση περιτονίτιδας βακτηριακής αιτιολογίας	2	44
15	<b>Εικόνα 2.7:</b> Διάγνωση φυματιώδους περιτονίτιδας	2	45
16	<b>Εικόνα 2.8:</b> US απεικονίσεις φυσιολογικής σήραγγας και σήραγγας περιτοναϊκού καθετήρα με λοίμωξη	2	48

## ΠΙΝΑΚΕΣ

	ΤΙΤΛΟΣ ΠΙΝΑΚΑ	ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΣΕΛΙΔΑ
1	<b>Πίνακας 2.1:</b> Εκπαίδευση ασθενών σε περιπτώσεις δυσφορίας στην κοιλιακή χώρα κατά τη διάρκεια της εισαγωγής και της εξαγωγής	1	30
2	<b>Πίνακας 2.2:</b> Οδηγίες της ISPD για την αντιμετώπιση της περιτονίτιδας βακτηριακής αιτιολογίας	2	42
3	<b>Πίνακας 2.3:</b> Οδηγίες της ISPD για την αντιμετώπιση λοιμώξεων στο σημείο εξόδου του καθετήρα	2	47

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

APD	Automated Peritoneal Dialysis
BP	Blood Pressure
CAPD	Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis
CT	Computer Tomography
ESRD	End – Stage Renal Disease
ESRF	End Stage Renal Failure
GDPs	Glucose Degradation Products
HD	HemoDialysis
HIT	Heparin – Induced Thrombocytopenia
IP	IntraPeritoneal
ISPD	International Society for Peritoneal Dialysis
MRI	Magnetic Resonance Imaging
PD	Peritoneal Dialysis
PDC	Peritoneal Dialysis Catheter
PET	Peritoneal Equilibration Test
tPA	tissue Plasminogen Activator
US	Ultrasound
VATS	Video – Assisted Thoracoscopic Surgery

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το 1959, ο Richard Ruben ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε με επιτυχία την περιτοναϊκή κάθαρση (Peritoneal Dialysis, PD) σε ασθενείς με νεφρική νόσο τελικού σταδίου (End – Stage Renal Disease, ESRD). Τρία χρόνια αργότερα, ο Fred Boen από την Ολλανδία περιέγραψε το πρώτο μηχάνημα αυτοματοποιημένης PD, το οποίο ονομάστηκε «κυκλοποιητής» (cyclor). Το 1964 περιεγράφηκαν δύο ασθενείς οι οποίοι υποβλήθηκαν σε θεραπεία με αυτό το μηχάνημα με επιβίωση 2 ετών (Blagg, 2007). Στη συνέχεια, το 1968, ο Henry Tenckhoff ανέπτυξε έναν μόνιμο περιτοναϊκό καθετήρα, ο οποίος εισαγόταν με ανοικτή χειρουργική τεχνική. Το 1970, περιεγράφηκαν 16 ασθενείς που υποβάλλονταν σε θεραπεία με αυτή την τεχνική στο σπίτι για 4 έτη (Tenckhoff, 1970). Η PD κατέστη ευρέως γνωστή από τους Popovich και Moncrief, οι οποίοι ανέπτυξαν την συνεχή φορητή περιτοναϊκή κάθαρση (Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis, CAPD) (Popovich and Moncrief, 1978). Η εισαγωγή της διαδερμικής και αργότερα της λαπαροσκοπικής εμφύτευσης των περιτοναϊκών καθετήρων ήταν ένα σημαντικό βήμα προς τη βελτίωση της μεθόδου εν γένει (Allon et al., 1988; Amerling and Cruz, 1993). Το 2004, το Εθνικό Πρόγραμμα Νεφρικής Νόσου Τελικού-Σταδίου (National End-Stage Renal Disease program) στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής αναφέρει ότι περίπου 25.765 ασθενείς χρησιμοποίησαν την CAPD, αριθμός που αντιπροσωπεύει το 8% του πληθυσμού που υποβαλλόταν σε εξωνεφρική κάθαρση (U.S. Renal Data System, 2006). Στην Ευρώπη, τα ποσοστά της PD ήταν υψηλότερα, ενώ στο Ηνωμένο Βασίλειο, περίπου το 35% του πληθυσμού με ESRD υποβαλλόταν σε PD (Moeller et al., 2002). Στην Ολλανδία, τα τελευταία χρόνια, το ποσοστό της PD κυμαίνεται από 26% έως 32% μεταξύ των ασθενών που υποβάλλονται σε κάθαρση (Peppelenbosch et al., 2008).

Αρκετά πλεονεκτήματα της PD έναντι της αιμοκάθαρσης (Hemodialysis, HD) έχουν περιγραφεί, συμπεριλαμβανομένων της καλύτερης ποιότητας ζωής λόγω υψηλότερης ανεξαρτησίας και ελευθερίας των ασθενών, της απλότητας της χρήσης, σε συνδυασμό με κλινικά πλεονεκτήματα όπως η διατήρηση της υπολειμματικής νεφρικής λειτουργίας και της χαμηλότερης νοσηρότητας κατά τα πρώτα έτη μετά την έναρξη της PD. Ένα σημαντικό μειονέκτημα είναι ο ανεπαρκής έλεγχος της αρτηριακής πίεσης λόγω της υπερφόρτωσης υγρών και κατά επέκταση η αύξηση του καρδιαγγειακού κινδύνου (Konings et al., 2002, Peppelenbosch et al., 2008).

Έχουν περιγραφεί διάφορες τεχνικές στον τρόπο εισαγωγής του περιτοναϊκού καθετήρα εντός της κοιλιακής κοιλότητας. Στην παρούσα εργασία, μεταξύ άλλων, περιγράφονται και οι διαθέσιμοι τύποι καθετήρα καθώς και οι τεχνικές εισαγωγής όπως η ανοικτή χειρουργική προσέγγιση, η λαπαροσκοπική και η διαδερμική τεχνική. Βάσει μελετών, παρά τα παρόμοια αποτελέσματα που επιδεικνύει η ανοικτή χειρουργική επέμβαση με τη λαπαροσκοπική τεχνική, η λαπαροσκοπική εισαγωγή έχει το σημαντικό πλεονέκτημα της διόρθωσης της θέσης του καθετήρα με την ταυτόχρονη δυνατότητα συμφυσίωσης. Η ελάχιστη επεμβατική διαδερμική εισαγωγή φέρει τον κίνδυνο διάτρησης του εντέρου και κατά επέκταση, η αποτελεσματικότητα αυτής της τεχνικής σχετίζεται στενά με την εμπειρία του χειρουργού. Οι επιπλοκές που σχετίζονται με την περιτοναϊκή κάθαρση εξακολουθούν να προκαλούν σημαντική νοσηρότητα και θνησιμότητα και πολλές φορές οδηγούν σε αιμοκάθαρση με τεχνητό νεφρό. Στις βασικές επιπλοκές της PD συγκαταλέγονται μεταξύ άλλων, η διαρροή περιτοναϊκού διαλύματος, η δυσλειτουργία του καθετήρα, οι λοιμώξεις του σημείου εξόδου του καθετήρα, της υποδόριας σήραγγας και οι διάφορες μορφές περιτονίτιδας. Αξίζει να σημειωθεί ότι η περιτονίτιδα παραμένει το κύριο μειονέκτημα της PD, με ανάγκη προσωρινής ή μόνιμης μετάβασης σε αιμοκάθαρση με τεχνητό νεφρό στο 10% των ασθενών. Τέλος, η στρατηγική για την ανάπτυξη μίας βέλτιστης τεχνικής εμφύτευσης του καθετήρα σε συνδυασμό με προληπτικά και θεραπευτικά μέσα επίσης μελετώνται (Peppelenbosch et al., 2008).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ – ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗ ΚΑΘΑΡΣΗ

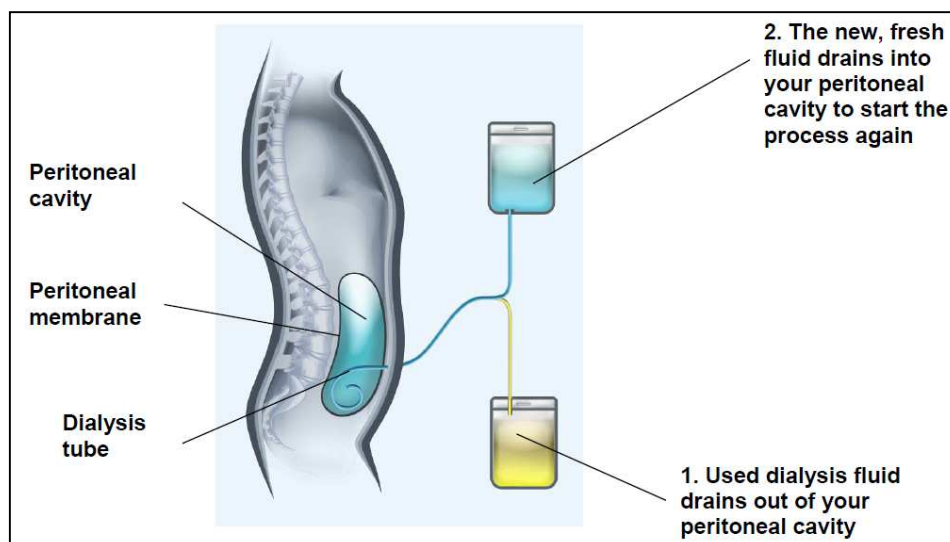
Η περιτοναϊκή κάθαρση (Peritoneal Dialysis, PD), που εισήχθη στη δεκαετία του 1960, αποτελεί μία θεραπεία εκλογής για ένα μεγάλο μέρος ασθενών που νοσούν από νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου (End Stage Renal Failure, ESRF). Σήμερα έχει εξελιχθεί σε καθιερωμένη θεραπεία, μαζί με αυτή της αιμοκάθαρσης με τεχνητό νεφρό (HemoDialysis, HD), και εφαρμόζεται στο 11% των ασθενών που υποβάλλονται σε κάθαρση, παγκοσμίως (Struijk, 2015, The Richard Bright Renal Unit, 2012). Η περιτοναϊκή κάθαρση βασίζεται στη λειτουργία του περιτοναίου ως ημιδιαπερατής μεμβράνης και παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα, συμπεριλαμβανομένων της αξιοσημείωτης ανεξαρτησίας και της εύκολης εκπαίδευσης των ασθενών στο να εκτελούν τη θεραπεία στο σπίτι. Εναλλακτικές λύσεις της κατ' οίκον περιτοναϊκής κάθαρσης αποτελούν η ένδον-νοσοκομειακή αιμοκάθαρση, η οποία απαιτεί τρεις 4ωρες συνεδρίες ανά εβδομάδα και η κατ' οίκον αιμοκάθαρση, η οποία απαιτεί μεγάλη περίοδο εκπαίδευσης στο νοσοκομείο, έως και 6 μήνες. Η μεταμόσχευση νεφρών αποτελεί τη μόνη θεραπεία της ESRD με τα όργανα να προέρχονται είτε από πτωματικούς συμβατούς δότες είτε από συγγενείς ζώντες δότες. (The Richard Bright Renal Unit, 2012).

Για την εφαρμογή της περιτοναϊκής κάθαρσης απαιτείται η χειρουργική εισαγωγή ενός εύκαμπτου καθετήρα μέσω υποδόριας σήραγγας μέσω του ομφαλού. Η τεχνική αυτή συνήθως πραγματοποιείται υπό γενική αναισθησία και ακολουθεί μία περίοδος επώλωσης δύο εβδομάδων πριν από τη χρήση του καθετήρα για την έναρξη της μεθόδου, εφόσον δεν κρίνεται απαραίτητη η άμεση θεραπεία. Η διαλείπουσα περιτοναϊκή κάθαρση εκτελείται περιστασιακά, συνήθως δύο φορές την εβδομάδα, ενώ η CAPD και η APD εκτελούνται καθημερινώς. Η συχνότητα παρακολούθησης του ασθενούς σε τακτική εξωτερική βάση εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την εμπιστοσύνη και την γενική κατάσταση του ασθενή, ωστόσο οι ενταγμένοι ασθενείς πρέπει να προσέρχονται για κλινική εξέταση κάθε μήνα. (The Richard Bright Renal Unit, 2012).

### 1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Η περιτοναϊκή κάθαρση είναι μια θεραπεία για την αντιμετώπιση της νεφρικής ανεπάρκειας τελικού σταδίου, η οποία χρησιμοποιεί την περιτοναϊκή μεμβράνη λόγω της πλούσιας αιμάτωσής της, για την απομάκρυνση των άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού και του πλεονάζοντος ύδατος από το αίμα (Εικόνα 1.1).

Η περιτοναϊκή μεμβράνη περιβάλλει τα περισσότερα όργανα της κοιλιακής χώρας, αποτελείται από δύο στρώματα και μεταξύ αυτών αφορίζεται η περιτοναϊκή κοιλότητα (Kidney Care UK, 2018, NHS, 2019).



**Εικόνα 1.1: Περιτοναϊκή Κάθαρση.** Πηγή: NHS, 2019 (“A guide to peritoneal dialysis”, Guy’s and St Thomas” NHS Foundation Trust)

## 1.2 Η ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ

Το θεωρητικό υπόβαθρο για την κάθαρση αποδίδεται στον Thomas Graham (1805 – 1869), καθηγητή στον τομέα της χημείας στην Σκωτία, γνωστό για τη νόσο του Graham (Gottschalk and Fellner, 1997). Ο Graham περιέγραψε για πρώτη φορά τις αρχές της διάχυσης και της ώσμωσης και εισήγαγε την έννοια της ημιδιαπερατής μεμβράνης (Struijk, 2015). Το 1877, στη Γερμανία, ο Georg Wegner πειραματίστηκε με την ενδοπεριτοναϊκή χορήγηση υπότονων και υπέρτονων διαλυμάτων σε κουνέλια και παρατήρησε ότι ο ενδοπεριτοναϊκός όγκος μειωνόταν ή αυξανόταν ανάλογα με την τονικότητα του διαλύματος (Wegner, 1877). Αυτά τα πειράματα επιβεβαιώθηκαν και από τον διάσημο Άγγλο φυσιολόγο Ernest Starling και τον συνεργάτη του Alfred Tubby, οι οποίοι κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η αμφίδρομη ενδοπεριτοναϊκή μεταφορά διαλυμένων ουσιών συμβαίνει κυρίως μεταξύ αίματος και υγρού που βρίσκεται στην περιτοναϊκή κοιλότητα (Starling and Tubby, 1894). Το 1923, ο Georg Ganter δημοσίευσε τις έρευνές του σε ζώα και ανθρώπους. Ειδικότερα, διεξήγαγε αλλαγές ενδοπεριτοναϊκώς χορηγούμενων αλατούχων διαλυμάτων και παρατήρησε, μετά από χρόνο παραμονής τριών ωρών τη συγκέντρωση του μη πρωτεϊνικού αζώτου σε σχέση με τη βελτίωση

των επιπέδων αζώτου και ουρίας στο αίμα. Επίσης, τα ουραιμικά συμπτώματα, τόσο σε ζώα όσο και σε ανθρώπους βελτιώθηκαν παροδικά, αλλά καθώς η θεραπεία δεν μπορούσε να συνεχιστεί, οι ασθενείς απεβίωναν (Ganter, 1923). Μερικές δεκαετίες αργότερα, το 1946, οι Howard Frank, Arnold Seligman και Jacob Fine, μετά από πειράματα σε σκύλους, υπέβαλαν επιτυχώς ασθενείς με οξεία νεφρική ανεπάρκεια σε διαλείπουσα περιτοναϊκή κάθαρση (Frank et al., 1946). Στη συνέχεια, το 1961, ο Fred Boen, γνωστός για την εργασία του «περί κινητικής της περιτοναϊκής μεταφοράς», ξεκίνησε ένα από τα πρώτα μακροπρόθεσμα προγράμματα PD στο Σιάτλ (Boen, 1961, Struijk, 2015). Ωστόσο, η μόνιμη περιτοναϊκή πρόσβαση και η περιτονίτιδα ήταν τα κύρια εμπόδια για τη χρήση της περιτοναϊκής κάθαρσης σε μεγαλύτερη κλίμακα. Παρά τη συνεργασία του με τον Henry Tenckhoff, ο οποίος σχεδίασε τον πρώτο μόνιμο περιτοναϊκό καθετήρα, που αποτελεί, έως σήμερα, την πιο συχνά χρησιμοποιούμενη περιτοναϊκή πρόσβαση, η συμμετοχή των ασθενών σε διαλείπουσα PD, σε παγκόσμιο επίπεδο, ήταν μειωμένη (Tenckhoff and Schechter, 1968).

Η μεγάλη ανακάλυψη στην περιτοναϊκή κάθαρση συνέβη όταν το 1975 ο Jack Moncrief και ο Robert Porovich εισήγαγαν την έννοια της συνεχούς περιτοναϊκής κάθαρσης, η οποία τελικά ονομάστηκε συνεχής φορητή περιτοναϊκή κάθαρση (Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis, CAPD). Υπολόγισαν ότι η κοιλιακή κοιλότητα θα έπρεπε να ήταν συνεχώς πληρωμένη με περιτοναϊκό υγρό και επομένως τέσσερις έως πέντε αλλαγές περιτοναϊκού διαλύματος ανά ημέρα θα ήταν αρκετές για την νεφρική υποκατάσταση ενός ατόμου φυσιολογικού βάρους (Porovich et al., 1976). Η ιδέα δοκιμάστηκε με επιτυχία σε 9 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε θεραπεία για 136 εβδομάδες (Porovich et al., 1978). Λίγο αργότερα, η αποδοχή της θεραπείας από τους ασθενείς αυξήθηκε με την εισαγωγή πλαστικών σάκων αντί των γυάλινων φιαλών (Oreopoulos et al., 1978). Επίσης, στη δεκαετία του 1980, η συχνότητα εμφάνισης περιτονίτιδας, οφειλόμενη σε μόλυνση εξ επαφής, μειώθηκε λόγω της τεχνικής της έκπλυσης πριν την πλήρωση με τη χρήση του Υ σετ (Buoncrisiani, 1996). Στις επόμενες δεκαετίες έως σήμερα η περιτοναϊκή κάθαρση έχει εξελιχθεί περαιτέρω και πλέον αποτελεί καθιερωμένη θεραπεία για ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου (Struijk, 2015).

### **1.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ**

Η διαδικασία της περιτοναϊκής κάθαρσης περιλαμβάνει αρχικά και μερικές εβδομάδες πριν από την έναρξη της θεραπείας, την εισαγωγή ενός καθετήρα (εύκαμπτος και μαλακός σωλήνας) (Εικόνα 1.2) στην κοιλία με σκοπό την εισαγωγή και εξαγωγή του περιτοναϊκού



διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα. Ταυτόχρονα οι ασθενείς υποβάλλονται σε κατάλληλη εκπαίδευση, στη Μονάδα Περιτοναϊκής Κάθαρσης, για χρονικό διάστημα 2 έως 3 εβδομάδων, όπου εφαρμόζουν κανόνες άσηπτης τεχνικής για την προστασία του ασθενούς και της μεθόδου. Κατά τη διαδικασία το περιτοναϊκό διάλυμα εισάγεται από τον σάκο στην περιτοναϊκή κοιλότητα μέσω του καθετήρα και στη συνέχεια αφήνεται να παραμείνει για 4-6 ώρες. Στη συνέχεια, αυτό εξάγεται από την περιτοναϊκή κοιλότητα, μεταφέροντας ταυτόχρονα ουραιμικές τοξίνες και το πλεονάζον υγρό. Τελικά το περιτοναϊκό διάλυμα αντικαθίσταται με νέο και η διαδικασία επαναλαμβάνεται από την αρχή (Kidney Care UK, 2018, Morelle et al., 2018, NHS, 2019, Sachdeva et al., 2019). Οι περισσότεροι ασθενείς σε CAPD πραγματοποιούν τέσσερις (4) αλλαγές ημερησίως, με συνεχή παρουσία περιτοναϊκού διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα. Ωστόσο, ένας μικρός αριθμός ασθενών διατηρεί την περιτοναϊκή κοιλότητα του χωρίς παρουσία περιτοναϊκού υγρού κατά τη διάρκεια της νύκτας. Η συνεχής παρουσία υγρού στην περιτοναϊκή κοιλότητα επιτρέπει την αργή και σχεδόν συνεχή απομάκρυνση των τοξικών για τον οργανισμό ουσιών, αποφεύγοντας τις διακυμάνσεις στη συγκέντρωσή τους στον ορό (The Richard Bright Renal Unit, 2012).



**Εικόνα 1.2: Καθετήρας περιτοναϊκής κάθαρσης.** Πηγή: Kidney Care UK, 2018 (“Peritoneal Dialysis – Patient Information”)

#### **1.4 ΑΡΧΕΣ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ**

Η εισαγωγή του περιτοναϊκού διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα, το οποίο περιέχει γλυκόζη, διττανθρακικά και ηλεκτρολύτες μεταξύ άλλων, επιτρέπει:

1. Την απομάκρυνση της περίσσειας ύδατος λόγω της ωσμωτικής «έλξης» της γλυκόζης
  2. Τη διόρθωση της οξέωσης μέσω χορήγησης διαττανθρακικών
  3. Την απομάκρυνση παραπροϊόντων του μεταβολισμού (για παράδειγμα, ουρία, κρεατινίνη, φωσφορικά) μέσω ανταλλαγής διαμέσου των αγγείων της περιτοναϊκής μεμβράνης
  4. Τη διόρθωση του ισοζυγίου των ηλεκτρολυτών
- (The Richard Bright Renal Unit, 2012)

## 1.5 ΕΙΔΗ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ

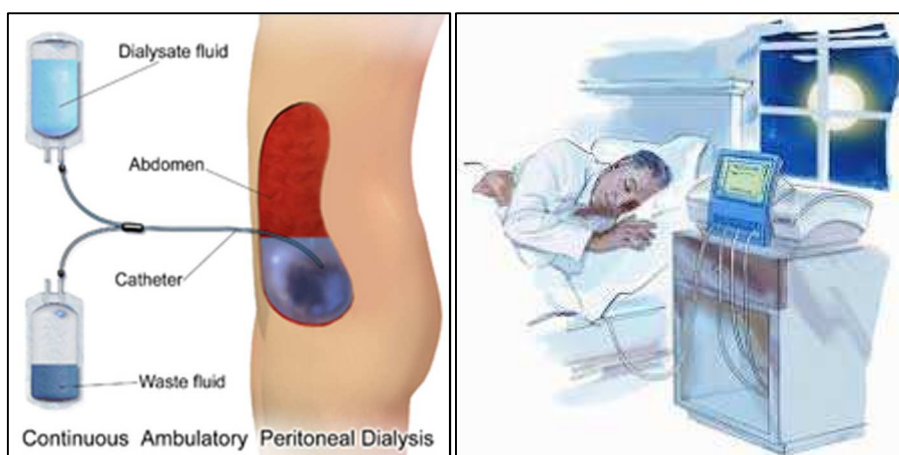
Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι περιτοναϊκής κάθαρσης με τις αλλαγές να μπορούν να πραγματοποιηθούν είτε κατά τη διάρκεια της ημέρας ή της νύκτας. Ουσιώδης είναι η σωστή εκτέλεση όλων των αλλαγών όπως συνιστάται στις εκάστοτε κατευθυντήριες οδηγίες (Kidney Care UK, 2018, NHS, 2019, Sachdeva et al., 2019).

### 1. Η Συνεχής Φορητή Περιτοναϊκή Κάθαρση (Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis, CAPD), κατά την οποία πραγματοποιούνται αλλαγές (κύκλοι) κατά τη διάρκεια της ημέρας και η οποία εκτελείται καθημερινά (Εικόνα 1.3Α)

Η CAPD αποτελεί μία διαδικασία χειροκίνητων αλλαγών, η οποία απαιτεί την εισαγωγή και εξαγωγή περιτοναϊκού διαλύματος από τον ίδιο τον ασθενή. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται αρκετές φορές κατά τη διάρκεια της ημέρας, ώστε να επιτευχθεί η απαιτούμενη απομάκρυνση περίσσειας ύδατος και τοξινών. Πιο συγκεκριμένα, στην CAPD εκτελούνται συνήθως τέσσερις αλλαγές περιτοναϊκού διαλύματος κατά τη διάρκεια της ημέρας (1 το πρωί, 1 το μεσημέρι, 1 το απόγευμα και 1 το βράδυ πριν από τον νυκτερινό ύπνο), με κάθε αλλαγή να διαρκεί περίπου 20-30 λεπτά. Μία αλλαγή αποτελείται από τα εξής βήματα: (α) Σύνδεση του ειδικού σάκου στον καθετήρα, (β) Εξαγωγή του περιτοναϊκού διαλύματος από την περιτοναϊκή κοιλότητα και (γ) Εισαγωγή του νέου περιτοναϊκού διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα και (δ) αποσύνδεση του σάκου από τον καθετήρα. Το περιτοναϊκό διάλυμα παραμένει στην περιτοναϊκή κοιλότητα μέχρι την επόμενη αλλαγή για την πραγματοποίηση της κάθαρσης (Kidney Care UK, 2018, NHS, 2019, Sachdeva et al., 2019).

## 2. Η Αυτοματοποιημένη Περιτοναϊκή Κάθαρση (Automated Peritoneal Dialysis, APD), κατά την οποία πραγματοποιούνται αλλαγές (κύκλοι) κατά τη διάρκεια της νύκτας (Εικόνα 1.3B)

Η APD αποτελεί μία αυτοματοποιημένη διαδικασία περιτοναϊκής κάθαρσης, η οποία εκτελείται κατά τη διάρκεια του νυκτερινού ύπνου χρησιμοποιώντας ένα απλό μηχάνημα στο οποίο συνδέονται σάκοι περιτοναϊκών διαλυμάτων. Η διαδικασία διαρκεί περίπου οκτώ ώρες. Τα βήματα που εμπλέκονται στην APD είναι τα εξής: (α) Προετοιμασία του μηχανήματος (διάρκεια περίπου 20-30 λεπτών), (β) Σύνδεση του καθετήρα στις γραμμές του μηχανήματος, (γ) Εξαγωγή του περιτοναϊκού διαλύματος, το οποίο παρέμενε στην περιτοναϊκή κοιλότητα κατά τη διάρκεια της ημέρας, (δ) Θέρμανση του νέου περιτοναϊκού διαλύματος και εισαγωγή του στην περιτοναϊκή κοιλότητα, (ε) Παραμονή του νέου περιτοναϊκού διαλύματος και μετέπειτα εξαγωγή του σε κάθε κύκλο, (στ) Επανάληψη των κύκλων αλλαγής καθ' όλη τη διάρκεια της νύκτας, (ζ) Ολοκλήρωση του προγράμματος κατά τις πρωινές ώρες και (η) Αποσύνδεση του καθετήρα από το μηχάνημα και αφαίρεση των γραμμών και των χρησιμοποιημένων σάκων. Αξίζει να σημειωθεί ότι ορισμένα άτομα εκτελούν μία επιπλέον αλλαγή νωρίς το απόγευμα (Kidney Care UK, 2018, NHS, 2019, Sachdeva et al., 2019).



**Εικόνα 1.3: Περιτοναϊκή κάθαρση.** (Α) Συνεχής Φορητή Περιτοναϊκή Κάθαρση, (Β) Αυτοματοποιημένη Περιτοναϊκή κάθαρση. Πηγές: (Α) Wikipedia, 2019 (“Peritoneal dialysis” [Internet] Available from: [https://en.wikipedia.org/wiki/Peritoneal\\_dialysis](https://en.wikipedia.org/wiki/Peritoneal_dialysis), Last Updated 01/12/2019, Date retrieved: 15/01/2019) (Β) Space Market Research, 2019 (“Global Automated Peritoneal Dialysis Market 2019 trend, SWOT Analysis and Forecast to 2016: Diaverum, Baxter” [Internet] Available from:

Ο τρόπος που εφαρμόζεται η περιτοναϊκή κάθαρση εξαρτάται από τον τρόπο ζωής του ασθενή και τις απαιτήσεις όσον αφορά στην απομάκρυνση των τοξινών και της περίσσειας του ύδατος. Η συμβουλευτική ομάδα της Μονάδας Περιτοναϊκής Κάθαρσης βοηθάει τον ασθενή να αποφασίσει για την καλύτερη θεραπεία προσαρμοσμένη σε κάθε ασθενή. Επίσης καταρτίζει και εκπαιδεύει τον ασθενή για την ορθή εκτέλεση της περιτοναϊκής κάθαρσης και του προμηθεύει τον απαραίτητο εξοπλισμό και τα αναλώσιμα. Επιπρόσθετα, ορισμένες Νεφρολογικές Μονάδες προσφέρουν υποβοηθούμενη περιτοναϊκή κάθαρση, κατά την οποία επαγγελματίας υγείας επισκέπτεται το σπίτι του ασθενή και τον βοηθάει στην εκτέλεση της περιτοναϊκής κάθαρσης (Kidney Care UK, 2018).

## **1.6 ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ – ΚΑΘΕΤΗΡΕΣ**

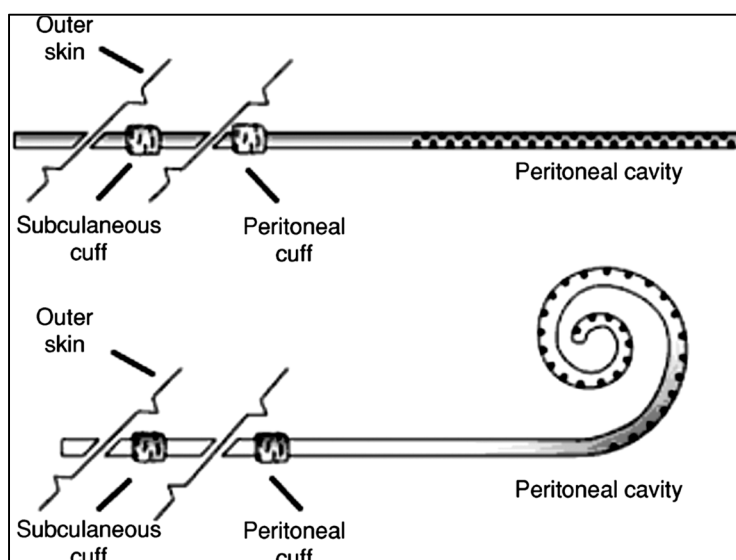
Μετά την εφεύρεση του καθετήρα Tenckhoff, χρησιμοποιήθηκαν διάφορες παραλλαγές καθετήρων. Ωστόσο, μέχρι σήμερα κανένας από αυτούς τους καθετήρες δεν έχει αποδειχθεί πιο επιτυχημένος από τον αρχικό σχεδιασμό. Οι καθετήρες με ευθύγραμμο ενδοπεριτοναϊκό τμήμα, όπως ο καθετήρας Tenckhoff, παρουσιάζουν γενικά ελαφρώς καλύτερα αποτελέσματα (Hagen et al., 2014). Ωστόσο, η δεξιότητα του χειρουργού αποτελεί και παραμένει ο σημαντικότερος παράγοντας για την επιτυχία εμφύτευσης του περιτοναϊκού καθετήρα. Οι Moncrief και Porovich πρότειναν μία νέα τεχνική εμφύτευσης καθετήρα όπου το εξωτερικό άκρο του καθετήρα είναι ενταφιασμένο κάτω από το δέρμα, ενώ εξέρχεται λίγο πριν από την κλινική του χρήση (Moncrief et al., 1993). Ο σκοπός αυτής της τεχνικής ήταν να επιτρέψει τον σχηματισμό ενός φραγμού στα βακτήρια με αποτέλεσμα την έγκαιρη επούλωση των ιστών, ελαχιστοποιώντας κατά αυτό τον τρόπο τις επιμολύνσεις. Εντούτοις, αυτό δεν επιβεβαιώθηκε σε τυχαιοποιημένες μελέτες, αλλά η τεχνική είναι χρήσιμη για τη διασφάλιση της έγκαιρης διαχείρισης της πρόσβασης (Struijk, 2015).

### **1.6.1 Τύπος καθετήρα και σχεδιασμός**

Οι περιτοναϊκοί καθετήρες κυκλοφορούν σε διάφορους σχεδιασμούς (ευθύγραμμοι, σπειροειδείς δίκην ουράς χοίρου [pigtail], με παραμορφώσεις δίκην λαιμού κύκνου [swan's neck]) σε διαφορετικά μήκη και αριθμό δακτυλίων (cuffs). Ο περιτοναϊκός καθετήρας είναι ένας εύκαμπτος σωλήνας σιλικόνης ανοικτού άκρου με αρκετές πλευρικές οπές για βέλτιστη

εξαγωγή και εισαγωγή του περιτοναϊκού διαλύματος. Το εξωπεριτοναϊκό τμήμα του καθετήρα διαθέτει ένα ή δύο δακτυλίους (cuffs). Οι περισσότεροι καθετήρες που χρησιμοποιούνται στον ενήλικο πληθυσμό διαθέτουν διπλό cuff: το *εγγύς*, το οποίο είναι εμφυτευμένο στο περιτόναιο και το *άπω*, το οποίο λειτουργεί ως φραγμός για την αποτροπή πιθανής μόλυνσης (Εικόνα 1.4). Η επιλογή του κατάλληλου τύπου καθετήρα και της θέσης εξόδου πραγματοποιείται πριν από τη διαδικασία εμφύτευσης (Peppelenbosch et al., 2008).

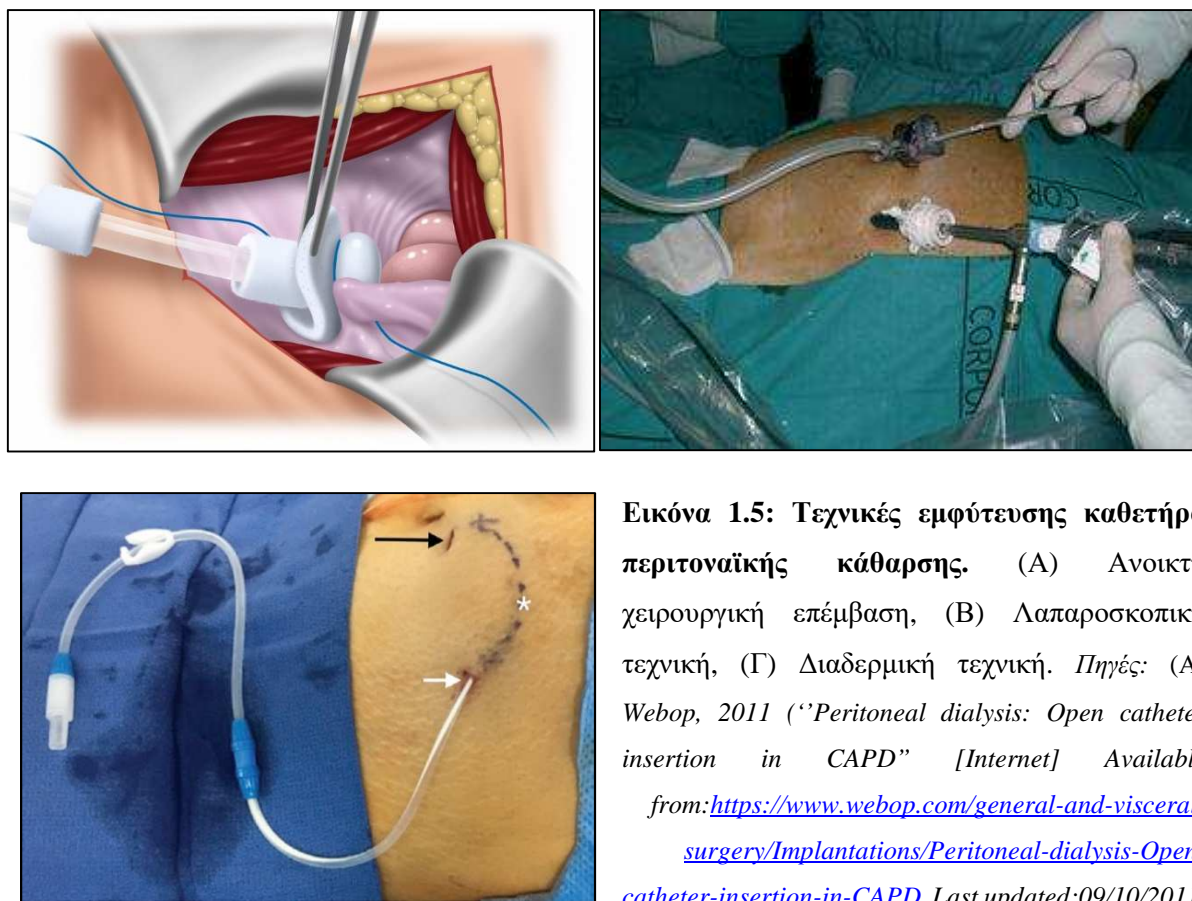
Οι ευθύγραμμοι και οι σπειροειδείς καθετήρες παρουσιάζουν παρόμοια απόδοση και η τεχνική εμφύτευσής τους είναι απλή και διαφέρει ελάχιστα. Ωστόσο, σύμφωνα με μελέτες προτιμώνται οι ευθύγραμμοι καθετήρες λόγω μεγαλύτερης αποτελεσματικότητας στην προσφερόμενη κάθαρση. Επιπλέον, ο χρόνος της λαπαροσκοπικής εισαγωγής είναι παρόμοιος και για τους δύο αυτούς τύπους καθετήρων. Εντούτοις, με την λαπαροσκοπική τεχνική ο μέσος χρόνος διατήρησης των ευθύγραμμων καθετήρων, είναι σημαντικά αυξημένος έναντι αυτού των σπειροειδών καθετήρων (2.1 έναντι 1.5 έτη), κυρίως λόγω του αυξημένου κινδύνου για ανεπάρκεια στην προσφερόμενη κάθαρση. Τέλος, δεν παρατηρείται καμία διαφορά μεταξύ των δύο ειδών καθετήρων όσον αφορά στις λοιμώξεις που σχετίζονται με τον καθετήρα και την συνολική επιβίωση των ασθενών (Johnson et al., 2006). Η επιλογή του τύπου καθετήρα εξαρτάται συνήθως από την τεχνογνωσία και την κρίση του χειρουργού (Peppelenbosch et al., 2008).



**Εικόνα 1.4: Τύποι καθετήρων περιτοναϊκής κάθαρσης.** Πηγή: Peppelenbosch et al., 2008 (“Peritoneal dialysis catheter placement technique and complications” NDT Plus (2008) 1 [Suppl 4]: iv23-iv28)

### 1.6.2 Τεχνικές εισαγωγής / εμφύτευσης καθετήρα

Υπάρχουν αρκετές τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την εισαγωγή του καθετήρα περιτοναϊκής κάθαρσης στην περιτοναϊκή κοιλότητα. Οι τεχνικές ανοικτής χειρουργικής επέμβασης καθώς και οι λαπαροσκοπικές τεχνικές προτιμώνται λόγω της ασφάλειας και των αποτελεσμάτων τους (Εικόνα 1.5). Η λαπαροσκοπική τεχνική καθίσταται ολοένα και πιο δημοφιλής λόγω των ιδιαίτερων πλεονεκτημάτων της, δηλαδή τη μερική απομάκρυνση του επίπλου ή/και της συμφυσιόλυσης κατά τη διάρκεια της αρχικής τοποθέτησης του καθετήρα. Εντούτοις, η διαδερμική (ακτινολογική) εισαγωγή καθετήρα μπορεί να είναι λιγότερο επεμβατική αλλά φέρει τον κίνδυνο της μη σωστής τοποθέτησης του καθετήρα αφενός και της διάτρησης του εντέρου αφετέρου (Peppelenbosch et al., 2008).



**Εικόνα 1.5: Τεχνικές εμφύτευσης καθετήρα περιτοναϊκής κάθαρσης.** (Α) Ανοικτή χειρουργική επέμβαση, (Β) Λαπαροσκοπική τεχνική, (Γ) Διαδερμική τεχνική. Πηγές: (Α) Webop, 2011 (“Peritoneal dialysis: Open catheter insertion in CAPD” [Internet] Available from: <https://www.webop.com/general-and-visceral-surgery/Implantations/Peritoneal-dialysis-Open-catheter-insertion-in-CAPD> Last updated:09/10/2011,

Date retrieved: 17/12/2019) (Β) Garcia – Cruz et al., 2010 (“Laparoscopic placement of peritoneal dialysis catheter: description and results of a two – port technique” Vol. 30. Issue. 3. May 2010 pages 271 – 380). (Γ) Arabi et al., 2017 (“How I do it: Percutaneous image – guided peritoneal dialysis catheter insertion” The Arab Journal of Interventional Radiology 2017: Volume 1, Issue 2, Pages 49 – 54)

Πολυάριθμες τυχαιοποιημένες μελέτες παρουσιάζουν παρόμοια αποτελέσματα όσον αφορά στους περιτοναϊκούς καθετήρες οι οποίοι τοποθετήθηκαν είτε με ανοικτή χειρουργική επέμβαση είτε με λαπαροσκοπική τεχνική. Η χειρουργική τεχνική είναι ταχύτερη από την λαπαροσκοπική (14.3 έναντι 21.9 λεπτών), αλλά δεν παρατηρείται διαφορά του ποσοστού πρώιμων επιπλοκών. Εντούτοις, η χειρουργική εμφύτευση του περιτοναϊκού καθετήρα, συνολικά, διαρκεί περισσότερο, αν συμπεριληφθούν οι καθυστερήσεις στην παραπομπή, οι διαβουλεύσεις με τον χειρουργό και ο προγραμματισμός του χειρουργείου. Σε αντίθεση, η καθοδηγούμενη από έναν νεφρολόγο τοποθέτηση του καθετήρα περιτοναϊκής κάθαρσης, μπορεί να πραγματοποιηθεί σχετικά γρήγορα σε άσηπτο περιβάλλον εξωτερικών ιατρείων (Peppelenbosch et al., 2008, Sachdeva and Abreo, 2009, Zaman, 2008). Άλλες μελέτες, βέβαια, έχουν δείξει ότι η τοποθέτηση καθετήρα με ανοικτή χειρουργική επέμβαση σχετίζεται με μεγαλύτερο αριθμό επιπλοκών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων της μειωμένης λειτουργικότητας, των διαρροών και των μετατοπίσεων του καθετήρα, ενώ υποδεικνύουν ότι η λαπαροσκοπική τοποθέτηση επιτρέπει την άμεση έναρξη της περιτοναϊκής κάθαρσης και την καλύτερη λειτουργικότητα του καθετήρα (Lund and Jonler, 2007, Ogunc et al., 2003, Tsimoyiannis et al., 2000, Wright et al., 1999).

Η τοποθέτηση καθετήρα περιτοναϊκής κάθαρσης διαδερμικά από έμπειρο ιατρικό προσωπικό είναι μια καλώς ανεκτή διαδικασία που επιτρέπει τη γρήγορη έναρξη της περιτοναϊκής κάθαρσης. Η επιβίωση του καθετήρα με αυτή τη μέθοδο είναι συγκρίσιμη με αυτή που επιτυγχάνεται με τις χειρουργικές μεθόδους τοποθέτησης, ενώ το ποσοστό περιτονίτιδας είναι παρόμοιο και στις δύο τεχνικές (Georgiades and Geschwind, 2002). Μία τυχαιοποιημένη, συγκριτική μελέτη ελέγχου σε σύνολο 113 ασθενών, έδειξε ότι η επιβίωση του περιτοναϊκού καθετήρα ήταν σημαντικά υψηλότερη στο 42.5% στην ομάδα ασθενών που υποβλήθηκε σε τοποθέτηση καθετήρα με τη διαδερμική τεχνική σε σύγκριση με το 18.1% της ομάδας ασθενών που υποβλήθηκε σε τοποθέτηση καθετήρα με τη λαπαροσκοπική τεχνική. Ωστόσο, τόσο οι χειρουργικές όσο και οι διαδερμικές τεχνικές παρουσιάζουν χαμηλότερα ποσοστά επιπλοκών όταν εκτελούνται από έμπειρους εξειδικευμένους επαγγελματίες. Ας σημειωθεί ότι η διαδερμική εισαγωγή συστήνεται κυρίως για ασθενείς στους οποίους δεν ενδείκνυται η γενική αναισθησία και η αιμοκάθαρση. Συνήθως σε αυτή την κατηγορία ανήκουν ασθενείς μεγαλύτερης ηλικίας με αυξημένα ποσοστά πρώιμης θνησιμότητας λόγω υποκείμενης παθολογίας (Peppelenbosch et al., 2008, Sachdeva and Abreo, 2009, Zaman, 2008).



Συμπερασματικά, τόσο οι τεχνικές ανοικτής χειρουργικής επέμβασης όσο και οι λαπαροσκοπικές τεχνικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την τοποθέτηση καθετήρα περιτοναϊκής κάθαρσης σε ασθενείς που δεν έχουν ιστορικό προ υπάρχουσας χειρουργικής επέμβασης στην κοιλιακή χώρα, η οποία θα μπορούσε να οδηγήσει σε δυσλειτουργία του καθετήρα. Επιπλέον, όταν έχει πραγματοποιηθεί χειρουργική επέμβαση στην κοιλιακή χώρα, προτιμάται η λαπαροσκοπική τεχνική λόγω του πλεονεκτήματος της συμφυσίωσης. Τέλος, η διαδερμική τοποθέτηση είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για ασθενείς που παρουσιάζουν συννοσηρότητες και για εκείνους στους οποίους δεν ενδείκνυται η γενική αναισθησία (Mellotte et al., 199, Ozener et al., 2001). Με τη χρήση των παραπάνω τεχνικών, το ποσοστό επιτυχίας της τοποθέτησης ενός καθετήρα περιτοναϊκής κάθαρσης (Peritoneal Dialysis Catheter, PDC) κυμαίνεται από 80% έως 100% (Sachdeva and Abreo, 2009, Zaman, 2008).

## 1.7 ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

Στη διάρκεια των ετών, το περιτοναϊκό διάλυμα που περιείχε γλυκόζη παρέμεινε ο ακρογωνιαίος λίθος στην θεραπεία με περιτοναϊκή κάθαρση (Struijk, 2015) καθώς η απομάκρυνση της περίσσειας ύδατος μπορεί να ρυθμιστεί μεταβάλλοντας τη συγκέντρωση της γλυκόζης. Επί του παρόντος υπάρχουν διαθέσιμες τρεις διαφορετικές συγκεντρώσεις γλυκόζης στα περιτοναϊκά διαλύματα (The Richard Bright Renal Unit, 2012):

1. ΧΑΜΗΛΗ: Το περιτοναϊκό διάλυμα έχει ωσμωτικότητα ελαφρώς υψηλότερη από την ωσμωτικότητα του πλάσματος και περιέχει άνυδρη γλυκόζη σε συγκέντρωση 1,36% ή ένυδρη σε συγκέντρωση 1,5%
2. ΜΕΣΗ: Το περιτοναϊκό διάλυμα δημιουργεί μέτρια ωσμωτικότητα που ευνοεί την απομάκρυνση της περίσσειας ύδατος και περιέχει άνυδρη γλυκόζη σε συγκέντρωση 2,27% ή ένυδρη σε συγκέντρωση 2,5%
3. ΥΨΗΛΗ: Το περιτοναϊκό διάλυμα δημιουργεί έντονη ωσμωτικότητα που ευνοεί την απομάκρυνση της περίσσειας ύδατος και περιέχει άνυδρη γλυκόζη σε συγκέντρωση 3,86% ή ένυδρη σε συγκέντρωση 4,25%

Για τη βελτίωση των περιτοναϊκών διαλυμάτων που περιέχουν γλυκόζη, αναπτύχθηκαν διαλύματα με πιο φυσιολογικό pH, διαφορετικά ρυθμιστικά διαλύματα και μειωμένη περιεκτικότητα σε προϊόντα αποικοδόμησης της γλυκόζης (Glucose Degradation Products,



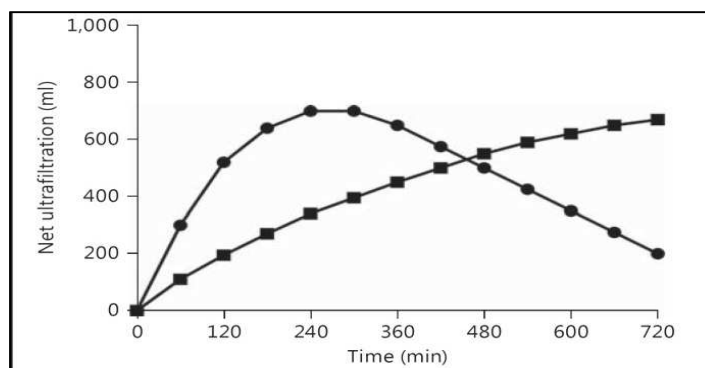
GDPs). Τα GDPs είναι προϊόντα που σχηματίζονται κατά τη διάρκεια της θερμικής αποστείρωσης του διαλύματος και η παραγωγή τους σχετίζεται αντιστρόφως ανάλογα με το pH του διαλύματος. Η μείωση των GDPs κατέστη δυνατή με την δημιουργία σάκων πολλαπλών διαμερισμάτων, η οποία επιτρέπει τη θερμική αποστείρωση της γλυκόζης σε διαφορετικό διαμέρισμα με χαμηλό pH. Τα κλινικά οφέλη των νεότερων διαλυμάτων έχουν πρόσφατα αναθεωρηθεί σε διάφορες μελέτες, κατά τις οποίες οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι αν και τα νεότερα περιτοναϊκά διαλύματα φαίνεται να βελτιώνουν ορισμένες παραμέτρους της βιωσιμότητας της περιτοναϊκής μεμβράνης, ωστόσο η χρήση τους δεν έχει βελτιώσει σημαντικά την επίπτωση της περιτονίτιδας, την μακροπρόθεσμη χρήση της περιτοναϊκής κάθαρσης και την επιβίωση των ασθενών (Cho et al., 2014, Garcia – Lopez et al., 2012, Seo et al., 2014, Struijk, 2015).

Στη δεκαετία του 1990 αναπτύχθηκαν περιτοναϊκά διαλύματα που περιείχαν ως ωσμωτικό παράγοντα icodextrin (“Extraneal”) ή αμινοξέα (“Nutrineal”). Η icodextrin είναι ένα ουδέτερο ωσμωτικό μίγμα πολυμερών γλυκόζης, το οποίο καθιστά το περιτοναϊκό διάλυμα ιδιαίτερα κατάλληλο για μεγάλους χρόνους παραμονής, καθώς οδηγεί σε παρατεταμένη υπερδιήθηση λόγω της βραδείας απορρόφησης του πολυμερούς γλυκόζης από την περιτοναϊκή μεμβράνη (Εικόνα 1.6) (Mistry et al., 1994). Αυτό το διάλυμα δεν περιέχει γλυκόζη και έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε GDPs. Η icodextrin αυξάνει την υπερδιήθηση σε σύγκριση με τα συνήθη διαλύματα γλυκόζης, με αποτέλεσμα τον καλύτερο έλεγχο της ευογκαιμίας στον ασθενή (Davies et al., 2003). Τα περιτοναϊκά διαλύματα αμινοξέων αναπτύχθηκαν για να βελτιώσουν τη διατροφική κατάσταση σε υποσιτισμένους ασθενείς (Jones et al., 1998), αλλά δεν έχει αποδειχθεί ότι έχουν επίδραση στη βελτίωση της επιβίωσης των ασθενών. Το διάλυμα που περιέχει αμινοξέα μπορεί να χρησιμοποιηθεί μία φορά ημερησίως αντικαθιστώντας το περιτοναϊκό διάλυμα γλυκόζης (Struijk, 2015, The Richard Bright Renal Unit, 2012). Τέλος, τα περιτοναϊκά διαλύματα ευρίσκονται διαθέσιμα σε τρεις διαφορετικές συγκεντρώσεις ασβεστίου. Οι περισσότεροι ασθενείς ξεκινούν περιτοναϊκή κάθαρση με διαλύματα χαμηλής συγκέντρωσης ασβεστίου (1.0 mmol / L) και εάν κρίνεται απαραίτητο αυξάνεται σταδιακά η συγκέντρωσή του (The Richard Bright Renal Unit, 2012).

### **Χορήγηση περιτοναϊκού διαλύματος**

Το περιτοναϊκό διάλυμα παρέχεται σε σάκους των 1,5, 2, 2,5 και 3 λίτρων ασθενείς σε APD είναι περισσότεροι σε σχέση με αυτούς που υποβάλλονται σε CAPD, σε Αμερική, Ωκεανία και στις περισσότερες χώρες της Ευρώπης (United States Renal Data System, 2017,

ANZDATA Registry 40<sup>th</sup> Report, 2018, ERA-EDTA Registry Annual Report, 2018). Οι αλλαγές στην APD πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της νύκτας από ένα μηχάνημα το οποίο ευρίσκεται δίπλα στο κρεβάτι του ασθενούς (The Richard Bright Renal Unit, 2012).



**Εικόνα 1.6:** Προφίλ υπερδιήθησης με χρήση περιτοναϊκού διαλύματος που περιέχει 3.86% γλυκόζη (τετράγωνα) και icodextrin (κύκλοι) στο χρόνο σε 10 ασθενείς. Πηγή: Struijk, 2015 (‘‘Peritoneal Dialysis in Western Countries’’ *Kidney Dis (Basel.)* 2015 Dec; 1(3): 157-164)

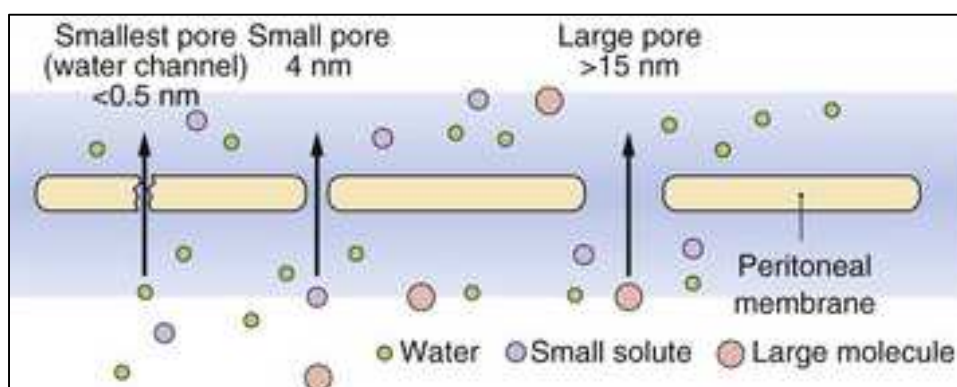
## 1.8 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ (ΤΕΣΤ) ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ

Η μεταφορά μέσω περιτοναϊκής μεμβράνης τόσο των διαλυμένων ουσιών όσο και του ύδατος μπορεί να περιγραφεί με ακρίβεια με το μοντέλο των τριών πόρων, με τον πιο μικρό πόρο να έχει περιγραφεί ανατομικά, ως διάυλος ύδατος (ακουαπορίνη-1) (Pannekeet et al., 1996, Rippe et al., 2004) (Εικόνα 1.7). Ο εν λόγω πόρος, κατά τη διάρκεια 4 ωρών παραμονής είναι υπεύθυνος για περίπου το 40-50% του συνολικού ποσοστού υπερδιήθησης (μεταφορά ύδατος με ελεύθερη διάχυση που προκαλείται από τη γλυκόζη) (Εικόνα 1.8) (Smit et al, 2004).

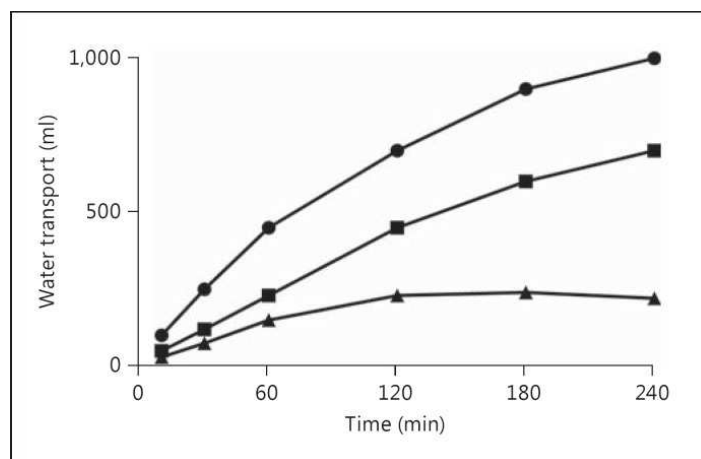
Στην κλινική πρακτική, η μεταφορά μέσω περιτοναίου εκτιμάται με τη διενέργεια της «Δοκιμασίας Περιτοναϊκής Εξισορρόπησης» (Peritoneal Equilibration Test, PET) η οποία προτάθηκε από τον Twardowski (Twardowski, 1989) ή χρησιμοποιώντας μία από τις μεταγενέστερες τροποποιήσεις της, οι οποίες μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό της μεταφοράς ελευθέρου ύδατος (Cnossen et al., 2009). Η κατάσταση της περιτοναϊκής μεταφοράς προσδιορίζεται 6-8 εβδομάδες μετά την έναρξη της περιτοναϊκής κάθαρσης. Αυτή η δοκιμασία εκτελείται στο Νεφρολογικό Τμήμα και περιλαμβάνει την παραμονή περιτοναϊκού διαλύματος γλυκόζης 3.86% για χρονικό διάστημα 4 ωρών εντός της περιτοναϊκής κοιλότητας. Δείγματα του περιτοναϊκού διαλύματος λαμβάνονται κατά την

έναρξη (0h), δύο ώρες μετά (2h) και κατά τη λήξη της δοκιμασίας (στις 4h) και επιπρόσθετα λαμβάνεται δείγμα αίματος στη μέση της δοκιμασίας (2h), επιτρέποντας κατά αυτό τον τρόπο την εκτίμηση της αναλογίας συγκεντρώσεων κρεατινίνης και γλυκόζης στο περιτοναϊκό διάλυμα και στο πλάσμα (The Richard Bright Renal Unit, 2012).

Με την πάροδο των χρόνων, η περιτοναϊκή μεταφορά των ουσιών μικρού μοριακού βάρους αυξάνεται, ενώ συγχρόνως παρατηρείται μείωση της υπερδιήθησης (Struijk et al., 1994). Αυτό μπορεί τελικά να οδηγήσει σε ανεπάρκεια υπερδιήθησης, η οποία ορίζεται από τη Διεθνή Εταιρεία Περιτοναϊκής Κάθαρσης (International Society for Peritoneal Dialysis) ως η παραγωγή υπερδιηθήματος  $< 400$  ml κατά τη διάρκεια 4 ωρών παραμονής διαλύματος γλυκόζης 3.86%. Αυτές οι μεταβολές στην περιτοναϊκή μεταφορά είναι πιθανό να προκληθούν από τη γλυκόζη, τα GDPs ή τα τελικά προϊόντα της γλυκοζυλίωσης (Davies et al., 2001). Έχει διαπιστωθεί ότι μακροπρόθεσμα σε ασθενείς υπό PD, ο αριθμός των αγγείων στην περιτοναϊκή μεμβράνη αυξάνεται ταυτόχρονα με την αύξηση της ίνωσης στο διάμεσο ιστό (Mateijsen et al., 1999). Επίσης, παρατηρείται πάχυνση των αγγειακών τοιχωμάτων των μικρών αρτηριών και αγγειοδιαστολή των τριχοειδικών αγγείων. Συνολικά, οι λειτουργικές αλλαγές που αντικατοπτρίζονται από την ανεπάρκεια υπερδιήθησης μπορούν να εξηγηθούν από την αυξημένη αγγειακή επιφάνεια της μεμβράνης-νεοαγγείωση, τη μειωμένη ωσμωτική αγωγιμότητα στη γλυκόζη, την αυξημένη λεμφαγγειακή απορρόφηση και την περιορισμένη επιφάνεια του περιτοναίου λόγω συμφύσεων (Struijk, 2015).



**Εικόνα 1.7: Μοντέλο τριών πόρων περιτοναϊκής κάθαρσης.** Πηγή: Rippe, 2016 (“Peritoneal Dialysis – Principles, Techniques and Adequacy” [Internet] Available from: <https://abdominalkey.com/peritoneal-dialysis-2/> Last update: 04/06/2015, Date retrieved: 16/12/2019



**Εικόνα 1.8: Κινητική περιτοναϊκού διαλύματος γλυκόζης 3.86%. σε έναν μέσο ασθενή κατά τη διάρκεια παραμονής του για 4 ώρες.** Η συνολική μεταφορά νερού (κύκλοι), η μεταφορά νερού μέσω μικρών πόρων (τετράγωνα) και η ελεύθερη μεταφορά νερού (τρίγωνα) εμφανίζονται. Πηγή: Struijk, 2015 (*“Peritoneal Dialysis in Western Countries” Kidney Dis (Basel.) 2015 Dec: 1(3): 157-164*)

Υπάρχει μεγάλη διακύμανση μεταξύ των ασθενών στο ρυθμό εξισορρόπησης των διαφόρων ουσιών μεταξύ περιτοναϊκού διαλύματος και πλάσματος. Οι ταχείς μεταφορείς επιτυγχάνουν πιο γρήγορη και πλήρη εξισορρόπηση ουσιών μικρού μοριακού βάρους αλλά χάνουν γρήγορα την ικανότητά τους για υπερδιήθηση. Ως εκ τούτου, θεωρητικά αντιμετωπίζονται καλύτερα με αυτοματοποιημένη περιτοναϊκή κάθαρση (αλλαγές μικρότερης διάρκειας που επιτυγχάνουν καλή κάθαρση και υπερδιήθηση) και με icodextrin η οποία λόγω μεγαλύτερης διάρκειας παραμονής αυξάνει την υπερδιήθηση. Στον αντίποδα οι βραδείς μεταφορείς, στις περισσότερες των περιπτώσεων έχουν ικανοποιητική υπερδιήθηση, αλλά εμφανίζουν βραδεία και λιγότερο ολοκληρωμένη εξισορρόπηση ουσιών, εκτός και εάν υποβληθούν σε θεραπεία με αλλαγές μεγάλου όγκου. Στους βραδείς μεταφορείς η θεραπεία με CAPD μέσω της πιο μεγάλης διάρκειας παραμονής διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα επιτυγχάνει καλύτερη κάθαρση ουσιών.

## 1.9 ΒΙΟΧΗΜΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Ο βιοχημικός έλεγχος των ασθενών που υποβάλλονται σε περιτοναϊκή κάθαρση πραγματοποιείται τακτικά σε επισκέψεις στα εξωτερικά ιατρεία, με στόχο επίτευξης βιοχημικών παραμέτρων ορού όσο πιο κοντά στις φυσιολογικές τιμές είναι δυνατόν. Οι φυσιολογικές τιμές παραμέτρων που εξετάζονται περιλαμβάνουν το κάλιο, την ουρία, την κρεατινίνη, το ασβέστιο και το φώσφορο.

Ένα από τα προβλήματα στην παρακολούθηση της περιτοναϊκής κάθαρσης είναι ότι η ουρία του ορού επηρεάζεται τόσο από την αποτελεσματικότητα της απομάκρυνσής της με την περιτοναϊκή κάθαρση όσο και από την ταχύτητα παραγωγής της από τη διάσπαση των πρωτεϊνών. Σε ενταγμένους ασθενείς σε περιτοναϊκή κάθαρση, ο ρυθμός της παραγωγής της ουρίας είναι στενά συνδεδεμένος με την πρόσληψη πρωτεϊνών. Μία τιμή ουρίας ορού εντός των επιτρεπόμενων ορίων μπορεί να αποκρύψει έναν συνδυασμό ανεπαρκούς περιτοναϊκής κάθαρσης και ταυτόχρονα ανεπαρκούς πρόσληψης πρωτεϊνών. Επομένως, η επαρκής διατροφική πρόσληψη πρωτεϊνών είναι ένας σημαντικός και καθοριστικός παράγοντας για την έκβαση των ασθενών που υποβάλλονται σε περιτοναϊκή κάθαρση, και όλοι οι ασθενείς θα πρέπει να παρακολουθούνται τακτικά από διατροφολόγο. Επιπλέον, ανά 6 μήνες τουλάχιστον καταγράφεται η διακύμανση της ουρίας (Urea Kinetic Modelling) σε όλους τους ασθενείς η οποία βασίζεται σε μία 24ωρη συλλογή του υπερδιηθήματος και των ούρων 24ώρου σε συνδυασμό με μία αιματολογική εξέταση. Οι τιμές κρεατινίνης ορού, φωσφόρου και καλίου επίσης παρακολουθούνται και οι διαταραχές τους διορθώνονται. Επιπρόσθετα, τακτικές μετρήσεις της ορμόνης και της αλκαλικής φωσφατάσης επιτρέπουν την έγκαιρη ανίχνευση και θεραπεία του δευτεροπαθούς υπερπαραθυρεοειδισμού και της νεφρικής οστεοδυστροφίας. Τέλος, παρακολουθούνται και άλλες βιοχημικές παράμετροι, όπως τα λιπίδια, παρά το γεγονός ότι δεν έχουν προκύψει αποδείξεις ότι η διόρθωση της υπερλιπιδαιμίας σε ασθενείς υπό αιμοκάθαρση συνοδεύεται από αύξηση της επιβίωσής τους. (The Richard Bright Renal Unit, 2012).

## **1.10 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ**

Στα πλεονεκτήματα της περιτοναϊκής κάθαρσης συγκαταλέγονται (Kidney Care UK, 2018, NHS, 2019, Sachdeva et al., 2019):

- Η περιτοναϊκή κάθαρση μπορεί να υποκαταστήσει τη νεφρική λειτουργία και να συμβάλλει στην ανακούφιση των συμπτωμάτων που σχετίζονται με τη νεφρική ανεπάρκεια (για παράδειγμα αίσθημα κόπωσης ή αδυναμίας) ή που οφείλονται στην κατακράτηση υγρού στο σώμα (οίδημα, δύσπνοια).
- Η περιτοναϊκή κάθαρση είναι μια συνεχής μέθοδος που συνήθως λαμβάνει χώρα 24 ώρες το 24ωρο. Αυτό συνεπάγεται ότι η διατροφή του ασθενούς μπορεί να είναι πιο ελεύθερη σε σύγκριση με τους ασθενείς σε αιμοκάθαρση με τεχνητό νεφρό καθώς οι

τιμές των αιματολογικών παραμέτρων δυνητικά παραμένουν εντός φυσιολογικών ορίων.

Σε αντίθεση με την αιμοκάθαρση με τεχνητό νεφρό, η οποία συνήθως πρέπει να εκτελείται στο νοσοκομείο, η περιτοναϊκή κάθαρση είναι μία κατ' οίκον θεραπεία. Οι επισκέψεις στο νοσοκομείο λαμβάνουν χώρα περίπου κάθε 4-6 εβδομάδες. Επίσης, ο χρόνος αλλαγής των περιτοναϊκών διαλυμάτων στην CAPD μπορούν να προσαρμοστούν βάσει της εργασίας, των κοινωνικών και οικογενειακών υποχρεώσεων της ζωής των ατόμων. Επομένως, η περιτοναϊκή κάθαρση προσφέρει στα άτομα δυνατότητα ανεξαρτησίας και αυτονομίας.

- Η υποστήριξη και η συμβουλευτική στους ασθενείς υπό PD παρέχεται μέσω τηλεφώνου 24 ώρες το 24ωρο.
- Η έκβαση των ασθενών σε PD είναι ισοδύναμη με αυτή του τεχνητού νεφρού και ως μέθοδος κάθαρσης είναι σημαντικά φθηνότερη. Η εκπαίδευση των ασθενών σε PD κατά την έναρξη της θεραπείας εξοικονομεί πόρους σε ένα συνεχώς αυξανόμενο κόστος περίθαλψης για ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου, καθώς επίσης μειώνει τη θνησιμότητα και τη νοσηρότητα των ασθενών αυτών.

### **1.11 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ**

Στα μειονεκτήματα της περιτοναϊκής κάθαρσης περιλαμβάνονται τα εξής (Kidney Care UK, 2018, NHS, 2019):

- Η περιτοναϊκή κάθαρση πρέπει να πραγματοποιείται καθημερινά για να είναι αποτελεσματική.
- Μία πολύ συχνή παρενέργεια της περιτοναϊκής κάθαρσης είναι η δυσκοιλιότητα, η οποία ορισμένες φορές μπορεί να καταστήσει την περιτοναϊκή κάθαρση λιγότερο αποτελεσματική εμποδίζοντας την εισαγωγή και εξαγωγή του περιτοναϊκού διαλύματος προς και από την περιτοναϊκή κοιλότητα.
- Ο κύριος κίνδυνος που συνδέεται με την περιτοναϊκή κάθαρση είναι η περιτονίτιδα, η οποία θα συζητηθεί παρακάτω. Οι ασθενείς θα πρέπει να εκπαιδευτούν ώστε να μειώσουν τον κίνδυνο εμφάνισης περιτονίτιδας και να γνωρίζουν τις ενέργειες στις οποίες θα πρέπει να προβούν σε περιπτώσεις ή σε υποψία λοίμωξης. Συνήθως η περιτονίτιδα μπορεί να αντιμετωπιστεί επιτυχώς με αντιβιοτικά, ωστόσο εάν η λοίμωξη

είναι πολύ σοβαρή, η PD μπορεί να διακοπεί και ο ασθενής να μεταφερθεί προσωρινά ή μόνιμα σε τεχνητό νεφρό.

- Περιστασιακά μπορεί να εμφανιστεί λοίμωξη στο σημείο εξόδου του περιτοναϊκού καθετήρα, η οποία συνήθως αντιμετωπίζεται επιτυχώς στο σπίτι με αντιβιοτικά.
- Ορισμένοι ασθενείς μπορεί να εμφανίσουν προβλήματα διαρροής περιτοναϊκού διαλύματος και θα πρέπει να εκπαιδευτούν στο πώς να την αντιμετωπίσουν εάν αυτή συμβεί.
- Σε μικρό αριθμό περιπτώσεων, μπορεί να εμφανιστεί κοιλιοκήλη λόγω της εσωτερικής πίεσης που προκαλείται από το περιτοναϊκό διάλυμα. Εάν συμβεί αυτό, οι ασθενείς χρειάζεται να υποβληθούν σε χειρουργική επέμβαση για την ανάταξη της κήλης και να μεταβούν προσωρινά σε τεχνητό νεφρό κατά τη διάρκεια της επούλωσης της τομής.
- Σπάνια, οι περιτοναϊκοί ασθενείς μπορεί να αναπτύξουν πάχυνση και ουλές στην περιτοναϊκή μεμβράνη, κατάσταση που ονομάζεται σκληρυντική περιτονίτιδα. Η κατάσταση αυτή σχετίζεται με τη μακροχρόνια χρήση της περιτοναϊκής μεμβράνης και τα επανειλημμένα επεισόδια περιτονίτιδας και μπορεί να προκαλέσει κοιλιακό άλγος, δυσαπορρόφηση θρεπτικών συστατικών και σε ακραίες περιπτώσεις ανάγκη για χειρουργική επέμβαση. Για την αποφυγή μίας τέτοιας κατάστασης, συνιστάται η πρόληψη των επεισοδίων περιτονίτιδας, η έγκαιρη αντιμετώπιση τέτοιων επεισοδίων εφόσον εμφανιστούν και η αφαίρεση του περιτοναϊκού καθετήρα αν η περιτονίτιδα δε θεραπεύεται. Η διακοπή της περιτοναϊκής κάθαρσης μετά την πενταετία, η μετάβαση σε αιμοκάθαρση με τεχνητό νεφρό με παράλληλη έκπλυση της περιτοναϊκής κοιλότητας, καθώς και η χρήση κατάλληλης φαρμακευτικής αγωγής είναι αμφιλεγόμενοι τρόποι πρόληψης της σκληρυντικής περιτονίτιδας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ – ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ

Ο μέγιστος περιοριστικός παράγοντας στην εφαρμογή της περιτοναϊκής κάθαρσης είναι η προοδευτικά φθίνουσα αποτελεσματικότητά της λόγω εμφάνισης επιπλοκών. Οι επιπλοκές της περιτοναϊκής κάθαρσης κατηγοριοποιούνται στις λοιμώδεις και στις μη λοιμώδεις επιπλοκές (Stuart et al., 2009). Οι λοιμώδεις επιπλοκές είναι οι πιο συχνές (Thodis et al., 2005), με την περιτονίτιδα βακτηριακής αιτιολογίας να αποτελεί την επιπλοκή που δυνητικά μπορεί να οδηγήσει στη διακοπή της περιτοναϊκής κάθαρσης και να συμβάλλει σημαντικά στη νοσηρότητα των ασθενών (Finkelstein et al., 1991). Στις λοιμώδεις επιπλοκές ανήκει και η λοίμωξη στο σημείο εξόδου του καθετήρα η οποία μπορεί να είναι ευκόλως θεραπεύσιμη και η λοίμωξη της υποδόριας σήραγγας του καθετήρα η οποία αν δεν αντιμετωπιστεί, μπορεί να οδηγήσει στην αφαίρεση του περιτοναϊκού καθετήρα και την χειρουργική εμφύτευση νέου καθετήρα σε διαφορετική θέση (Thodis et al., 2005). Εκτός από τις λοιμώδεις επιπλοκές αναφέρονται και οι μη λοιμώδεις, οι οποίες μπορεί να σχετίζονται με τον καθετήρα, την αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης, να είναι μεταβολικές ή άλλης αιτιολογίας (Leblanc et al., 2001, Tzamaloukas et al., 1990).

### 2.1 ΜΗ ΛΟΙΜΩΔΕΙΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ

Αν και η περιτονίτιδα νοείται ως η «αχίλλειος πτέρνα» της περιτοναϊκής κάθαρσης, υπάρχει μια σειρά σοβαρών μη λοιμωδών επιπλοκών που μπορεί να εμφανιστούν σε ασθενείς υπό περιτοναϊκή κάθαρση. Οι μη λοιμώδεις επιπλοκές περιλαμβάνουν τη δυσλειτουργία του περιτοναϊκού καθετήρα, την αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης από το περιτοναϊκό διάλυμα και τις μεταβολικές επιδράσεις της απορρόφησης της γλυκόζης και των παραπροϊόντων της. Η πρόληψη, η έγκαιρη αναγνώριση και η κατάλληλη διαχείριση αυτών των επιπλοκών είναι σημαντική για τη μείωση της νοσηρότητας των ασθενών και της αποτυχίας της τεχνικής.

Οι μηχανικές επιπλοκές, κυρίως η δυσλειτουργία του περιτοναϊκού καθετήρα, αντιπροσωπεύουν περίπου 20% των περιπτώσεων μετάβασης σε αιμοκάθαρση με τεχνητό νεφρό (Mujais and Story, 2006, Schaubel et al., 1997). Η δυσλειτουργία του περιτοναϊκού καθετήρα μπορεί να οδηγήσει σε ανεπάρκεια κάθαρσης ή μειωμένη υπερδιήθηση. Στρατηγικές για την πρόληψη της πρώιμης δυσλειτουργίας του καθετήρα περιλαμβάνουν την επιλογή του κατάλληλου καθετήρα, τη βέλτιστη χειρουργική τεχνική και την σωστή μετεγχειρητική



φροντίδα. Επίσης η ανοικτή και συχνή επικοινωνία μεταξύ της χειρουργικής και της νεφρολογικής ομάδας είναι σημαντική λόγω των αποφάσεων που λαμβάνονται πριν και κατά τη διάρκεια της εισαγωγής του καθετήρα, οι οποίες με τη σειρά τους έχουν στόχο την αποτροπή δυσλειτουργίας του καθετήρα. Η εξειδίκευση στην εισαγωγή των καθετήρων PD είναι μία επίκτητη ικανότητα και η εισαγωγή καθετήρων από εκπαιδευόμενους πρέπει να γίνεται υπό επίβλεψη (McCormick and Bargman, 2007).

### **2.1.1 Οι σχετιζόμενες με καθετήρα και τη διαρροή περιτοναϊκού διαλύματος στον υποδόριο ιστό**

Η σχετιζόμενη με τον καθετήρα διαρροή περιτοναϊκού διαλύματος στον υποδόριο ιστό συχνά οφείλεται σε πλημμελή τεχνική εμφύτευσης του καθετήρα, ανατομικές ανωμαλίες, πρόωπη χρήση πρόσφατα τοποθετημένου καθετήρα ή τραύμα. Η διαρροή που εμφανίζεται στις πρώτες 30 ημέρες μετά την εμφύτευση του καθετήρα είναι συνήθως εμφανής στο σημείο εξόδου του καθετήρα ή στη χειρουργική τομή. Ωστόσο, η υποδόρια διαρροή που περιλαμβάνει τη γεννητική περιοχή ή το κοιλιακό τοίχωμα συνήθως υποδηλώνει μεγαλύτερη διαρροή και απαιτεί διερεύνηση του σημείου τομής και την αξιολόγηση πιθανού ανατομικού ελλείμματος. Η ιδιαίτερη προσοχή του χειρουργού στην επιλογή της θέσης εισαγωγής και του τρόπου τοποθέτησης του εσωτερικού δακτυλίου του καθετήρα μειώνουν τον κίνδυνο διαρροής (Le Blanc et al., 2001). Οι διαρροές που περιορίζονται στην περιοχή των γεννητικών οργάνων μπορούν να συμβούν μέσω ανατομικής δομής (*processus vaginalis*) που φυσιολογικά επιτρέπει στα αναπτυσσόμενα γεννητικά όργανα να εξέλθουν από την κοιλιακή κοιλότητα και να λάβουν τη φυσιολογική ανατομική τους θέση και στη συνέχεια υποστρέφει. Σε πολλά άτομα η ανατομική αυτή δομή δεν υποστρέφει μετά την έξοδο των γεννητικών οργάνων, επιτρέποντας κατά αυτό τον τρόπο την επικοινωνία μεταξύ της κοιλιακής κοιλότητας και της περιοχής των γεννητικών οργάνων (Clarnette and Hutson, 1999). Οι ασθενείς με ανοιχτό *processus vaginalis* μπορεί να παρουσιάσουν έντονο οίδημα του οσχέου ή των χειλέων του αιδοίου κατά την έναρξη της περιτοναϊκής κάθαρσης (Crabtree et al., 2017).

Οι διαρροές ανιχνεύονται κλινικά με επισκόπηση του σημείου εξόδου του περιτοναϊκού καθετήρα, μέσω εξέτασης του υποδόριου ιστού ή από εμφανές οίδημα των εξωτερικών γεννητικών οργάνων. Ειδικότερα, οι διαρροές μπορούν να επιβεβαιωθούν χρησιμοποιώντας δοκιμαστική ταινία ανεύρεσης γλυκόζης στο σημείο εξόδου και οι υποδόριες διαρροές και αυτές των γεννητικών οργάνων μπορούν να επιβεβαιωθούν με CT (Compute

Tomography, Αξονική ή Ψηφιακή Τομογραφία) περιτοναιογραφία, σπινθηρογράφημα ή μαγνητική τομογραφία (Magnetic Resonance Imaging, MRI) (Juergensen et al., 1999, Litherland et al., 1994, Prischl et al., 2002).

#### **2.1.1.1 Ομάδες κινδύνου και ευρήματα**

Στην ομάδα ασθενών που διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης διαρροών συμπεριλαμβάνονται οι ασθενείς με καθυστερημένη επούλωση των ιστών (διαβητικοί, ηλικιωμένοι, υποσιτισμένοι και ασθενείς που λαμβάνουν κορτικοστεροειδή) και οι ασθενείς με αυξημένη ενδοκοιλιακή πίεση (Le Blanc et al., 2001). Τα ευρήματα που απαιτούν αξιολόγηση για διαρροές περιλαμβάνουν: (i) υγρό στο σημείο του τραύματος ή στο σημείο εξόδου, (ii) μειωμένο όγκο υπερδιηθήματος, (iii) αύξηση βάρους, (iv) οίδημα στην κοιλιακή χώρα, (v) οίδημα των εξωτερικών γεννητικών οργάνων, (vi) περιφερικό οίδημα, και (vii) εκροή από τον υπεζωκότα με μονόπλευρη εντόπιση με ή χωρίς υπερφόρτωση όγκου (Crabtree et al., 2017).

#### **2.1.1.2 Βασικές ενέργειες**

Για τις εξωτερικές διαρροές χρειάζεται να γίνει (Crabtree et al., 2017):

- Επιβεβαίωση ότι το υγρό στην τομή ή στο σημείο εξόδου περιέχει γλυκόζη, χρησιμοποιώντας δοκιμαστική ταινία ανίχνευσης γλυκόζης.
- Αξιολόγηση του σημείου εξόδου, του υποδόριου cuff, της σήραγγας, και του τραύματος.
- Τροποποίηση της διαδικασίας αλλαγής επιδέσμων ώστε να προσαρμοστεί στην αυξημένη εκροή υγρών.
- Μείωση της διαρροής με την εκτέλεση αλλαγών μικρού όγκου περιτοναϊκού υγρού σε ύπτια θέση, ή προσωρινή αναστολή της περιτοναϊκής κάθαρσης.
- Προληπτική χορήγηση αντιβιοτικών για την αποφυγή περιτονίτιδας, καθώς οι διαρροές αυξάνουν τον κίνδυνο εμφάνισής της.

Για τις υποδόριες διαρροές χρειάζεται (Crabtree et al., 2017):

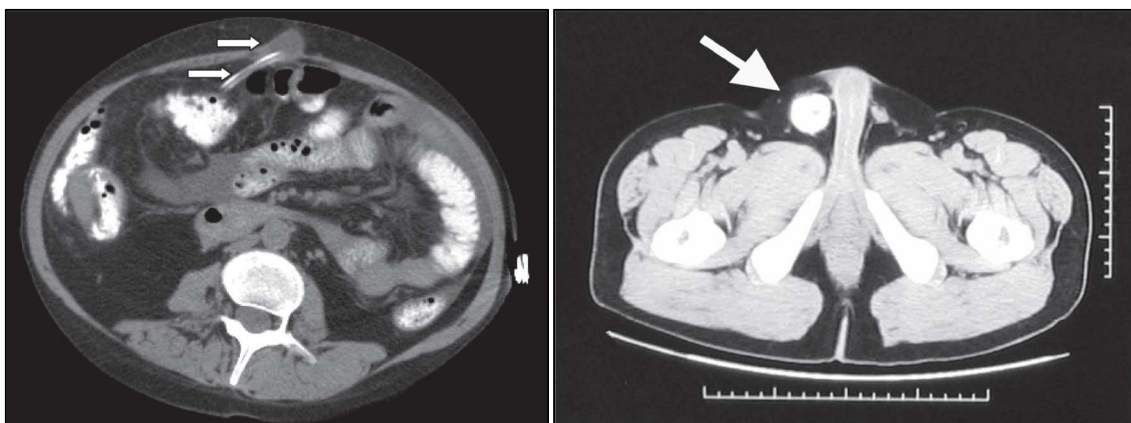
- Παρακολούθηση του βάρους του ασθενούς.
- Εξέταση για οίδημα των εξωτερικών γεννητικών οργάνων.

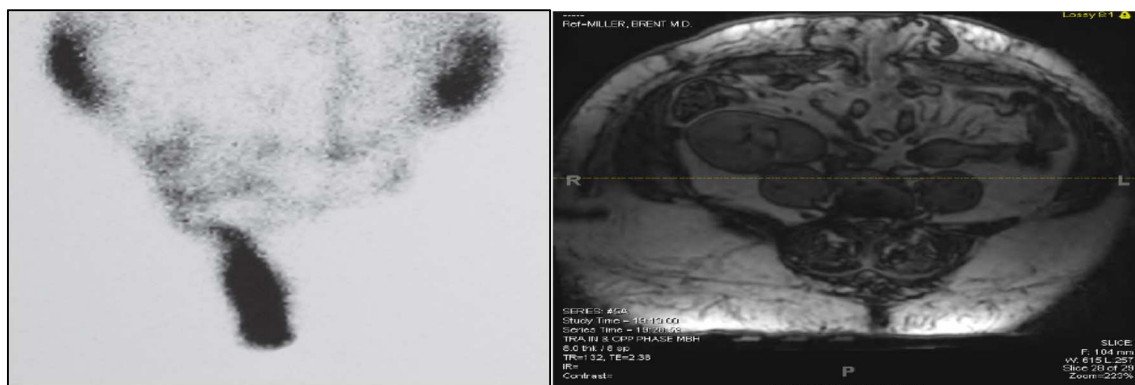
- Εξέταση της κοιλιακής χώρας με CT με χορήγηση σκιαγραφικού στην περιτοναϊκή κοιλότητα (IntraPeritoneal, IP), MRI απουσία γαδολινίου και σπανιότερα σπινθηρογράφημα(Εικόνα 2.1) (Juergensen et al., 1999, Litherland et al., 1994, Prischl et al., 2002)

### 2.1.1.3 Διαχείριση

Κατά την θεραπεία με περιτοναϊκή κάθαρση ο ασθενής θα πρέπει να ξεκινήσει την θεραπεία σε ύπτια θέση, χρησιμοποιώντας αλλαγές με μικρούς όγκους (500 έως 1500 ml) έως ότου επιλυθεί το ζήτημα της διαρροής. Επίσης, εάν κρίνεται απαραίτητο, απαιτείται από τον ασθενή να μεταβεί σε τεχνητό νεφρό για 1 έως 2 εβδομάδες, ενώ σε νέους ασθενείς, στους οποίους δεν απαιτείται επείγουσα κάθαρση, συνιστάται η αναβολή έναρξης της περιτοναϊκής κάθαρσης για 3 εβδομάδες και έως ότου αποκατασταθεί η διαρροή. Αξίζει να σημειωθεί ότι η επανέναρξη της PD θα πρέπει να γίνει σταδιακά με συχνή παρακολούθηση για την πιθανότητα υποτροπής (Crabtree et al., 2017, Le Blanc et al., 2001).

Σε πολύ σοβαρές περιπτώσεις θα πρέπει να ακολουθηθούν πιο δραστικές ενέργειες όπως οι εξής: (α) Η εμμένουσα διαρροή μπορεί να απαιτεί χειρουργική αποκατάσταση, (β) Κατά τη διάρκεια της επούλωσης του τραύματος, οι ασθενείς χωρίς υπολειμματική νεφρική λειτουργία, θα πρέπει να μεταβούν σε αιμοκάθαρση με τεχνητό νεφρό, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που η APD με αλλαγές με μικρούς όγκους περιτοναϊκού υγρού δεν είναι εφικτή ή όταν ο ασθενής εμφανίζει ουραιμία και τέλος, (γ) Οι υποτροπιάζουσες, σχετιζόμενες με τον καθετήρα, διαρροές μπορεί να απαιτούν αντικατάσταση του καθετήρα (Crabtree et al., 2017, Le Blanc et al., 2001).





**Εικόνα 2.1: Τεχνικές απεικόνισης διαρροών.** (Α) CT χωρίς σκιαγραφικό IP αποκαλύπτει διαρροή που σχετίζεται με τον καθετήρα σε ασθενή με έκτοπη θέση του καθετήρα. Τα λευκά βέλη δείχνουν ότι ο καθετήρας και η περιοχή διαρροής απεικονίζονται με διαφορετική αντίθεση σε σύγκριση με άλλους υποδόριους ιστούς. (Β) CT περιτοναιογραφία με IP σκιαγραφικό που παρουσιάζει χρώση γύρω από τις δομές στο άνω όσχεο στη δεξιά πλευρά (βέλος) στην ληφθείσα τομή στη βάση του πέους. (Γ) Απεικόνιση με σπινθηρογράφημα με σεσημασμένο περιτοναϊκό διάλυμα με ραδιενεργό ισότοπο μετά από εξαγωγή, που αποδεικνύει συλλογή υγρού στο όσχεο δεξιά. (Δ) MRI που δείχνει πρόσθια κοιλιοκήλη. Πηγή: Crabtree et al., 2017 ("Access Care and Complications Management Update – Care of the Adult Patient on Peritoneal Dialysis")

Η πρόωμη διαρροή δεν είναι σπάνια και μπορεί να αποθαρρύνει τον ασθενή και να επηρεάσει αρνητικά την πρώτη επαφή του με την PD και την προθυμία του να μείνουν στη θεραπεία. Η κλινική εμπειρία της ιατρονοσηλευτικής ομάδας της PD καθώς και η υποστήριξη και εκπαίδευση του ασθενή είναι σημαντικά στοιχεία για την αποτροπή αυτών των πρώιμων μεταβάσεων σε τεχνητό νεφρό (McCormick and Bargman, 2007). Σε γενικές γραμμές, σε ασθενείς με διαρροή υγρού συνιστάται η παρακολούθηση των σημείων και των συμπτωμάτων περιτονίτιδας και λοιμώξεων στο σημείο εξόδου, η προσαρμογή της διαδικασίας αλλαγής επιδέσμων και της συχνότητάς της, η καταγραφή και αναφορά αλλαγών κατά την φυσική εξέταση που υποδηλώνουν πιθανή διαρροή, η αλλαγή του όγκου του περιτοναϊκού διαλύματος που εγχέεται, εάν αυτό απαιτείται, για την ελαχιστοποίηση της ενδοκοιλιακής πίεσης και η μείωση των δραστηριοτήτων που αυξάνουν την ενδοκοιλιακή πίεση (Crabtree et al., 2017).

### 2.1.2 Απόφραξη του καθετήρα

Η απόφραξη του περιτοναϊκού καθετήρα εμφανίζεται συχνότερα ως πρόωμη επιπλοκή αλλά μπορεί επίσης να συμβεί οποιαδήποτε στιγμή, ειδικά κατά τη διάρκεια ή μετά από επεισόδια περιτονίτιδας. Η εξακρίβωση των αιτιών απόφραξης βοηθάει στον καθορισμό της κατάλληλης θεραπευτικής παρέμβασης. Πιο συγκεκριμένα η απόφραξη μπορεί να οφείλεται

σε μηχανικά αίτια όπως κάμψη του καθετήρα, μετακίνηση της αρχικής θέσης του άκρου του καθετήρα, θρομβώσεις από ινική ή και αίμα και θρόμβωση εξαιτίας ινικής σε επεισόδιο περιτονίτιδας. Επιπρόσθετα, αιτίες μειωμένης εξαγωγής περιτοναϊκού διαλύματος σε συνδυασμό με απόφραξη του καθετήρα περιλαμβάνουν την δυσκοιλιότητα, την εξωγενή συμπίεση της ουροδόχου κύστης λόγω κατακράτησης ούρων, την παγίδευση του καθετήρα, την απόφραξη από το επίπλυν, τους φαλλοπιανούς πόρους και τις συμφύσεις (Crabtree et al., 2017).

#### **2.1.2.1 Βασικές ενέργειες**

Οι συντηρητικές μη επεμβατικές ενέργειες περιλαμβάνουν (Dombros et al., 2005, Gokal et al., 1998):

1. Αποκατάσταση της κάμψης και της θέσης του καθετήρα.
2. Αλλαγή στάσης σώματος
3. Απομάκρυνση απόφραξης μέσω έκπλυσης του καθετήρα (από έμπειρο προσωπικό).
4. Έγχυση περιτοναϊκού διαλύματος ή φυσιολογικού αλατούχου διαλύματος με σύριγγα των 50 mL υπό μέτρια πίεση. Διακοπή της διαδικασίας εάν διαπιστωθεί πόνος ή κράμπες στον ασθενή.
5. Αποκατάσταση της δυσκοιλιότητας

Οι επεμβατικές ενέργειες περιλαμβάνουν (Crabtree, 2006; Crabtree et al., 2017, Gadallah et al., 2000, Miller et al., 2012):

1. Λαπαροσκόπηση
2. Επανατοποθέτηση ή αντικατάσταση του καθετήρα με ανοικτή χειρουργική επέμβαση
3. Μερική καθήλωση του επιπλόου
4. Συμφυσιόλυση εάν ενδείκνυται
5. Χειρισμοί με καθετήρα Fogarty

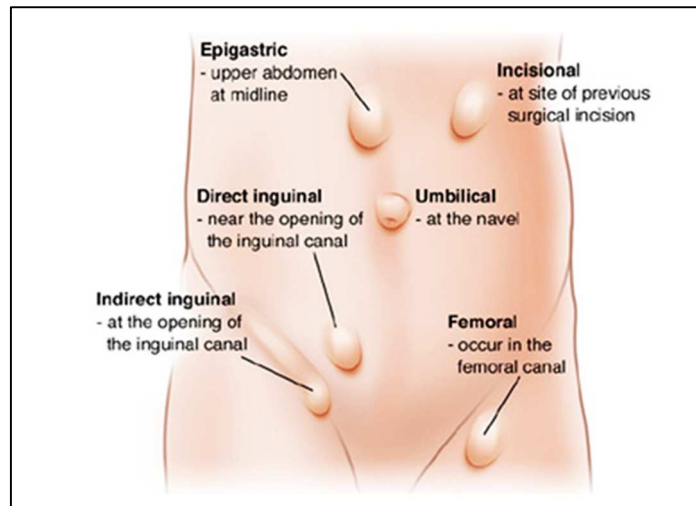
#### **2.1.2.2 Θρομβολυτική θεραπεία για απόφραξη καθετήρα**

Η θρομβολυτική θεραπεία για την αποκατάσταση της απόφραξης του καθετήρα πραγματοποιείται με εισαγωγή ανασυνδυασμένου ιστικού ενεργοποιητή του πλασμινογόνου (tissue Plasminogen Activator, tPA). Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιείται προετοιμασία ενός διαλύματος που περιέχει αποστειρωμένο ύδωρ και 1 mg / mL tPA. Έπειτα, μετά την πλήρωση

της κοιλιακής χώρας με περιτοναϊκό διάλυμα, το διάλυμα που περιέχει tPA εισάγεται (έως 8 mL [1-8 mg]) και αφήνεται να παραμείνει για 1-2 ώρες. Σε περίπτωση που δεν επιτευχθεί επαρκής εξαγωγή περιτοναϊκού διαλύματος, πραγματοποιείται επανέγχυση του tPA στην ίδια δόση και αφήνεται να παραμείνει για επιπλέον 90 λεπτά. Αξίζει να σημειωθεί ότι πριν από την έναρξη της περιτοναϊκής κάθαρσης, ο καθετήρας θα πρέπει να ξεπλυθεί με αποστειρωμένο ηπαρινισμένο διάλυμα. Επίσης θα πρέπει να εξεταστεί η χορήγηση αντιβιοτικών (προτιμάται η πρώτη γενεάς κεφαλοσπορίνη) στο περιτοναϊκό διάλυμα στην επόμενη αλλαγή (Zorzanello et al., 2004). Για την πρόληψη επανεμφάνισης απόφραξης του καθετήρα, σε περίπτωση που η απόφραξη σχετίζεται με θρόμβωση εξαιτίας της παρουσίας ινικής, συνιστάται η προσθήκη ηπαρίνης 500 U / L σε κάθε αλλαγή (Crabtree et al., 2017, Kathuria et al., 2009).

### 2.1.3 Κήλη

Η κήλη είναι η μη φυσιολογική έξοδος ιστού ή οργάνου, όπως το έντερο, μέσω του τοιχώματος της κοιλότητας στην οποία ευρίσκεται φυσιολογικά (Fitzgibbons and Forse, 2015). Σημαντικές κήλες του κοιλιακού τοιχώματος θα πρέπει να αναταχθούν χειρουργικά πριν από την έναρξη της περιτοναϊκής κάθαρσης. Η πλειοψηφία των κηλών μπορούν να αναταχθούν τη στιγμή της εμφύτευσης του καθετήρα, ενώ η ανάταξη μεγάλων ή πολύπλοκων κηλών χρήζει να πραγματοποιηθεί ως ξέχωρη διαδικασία πριν από την τοποθέτηση του καθετήρα ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος υποτροπής. Η εμφάνιση κήλης μπορεί να συμβεί ως αποτέλεσμα της αυξημένης ενδοκοιλιακής πίεσης από το περιτοναϊκό διάλυμα. Μεγάλες κήλες που παραμένουν χωρίς θεραπευτική αγωγή αυξάνουν τον κίνδυνο περαιτέρω διεύρυνσης, πόνου, παγίδευσης του εντέρου στον κηλικό σάκο και επακόλουθης διακοπής της περιτοναϊκής κάθαρσης (Crabtree, 2006). Οι πιο συνηθισμένες κήλες είναι οι ομφαλοκήλες, οι βουβωνοκήλες, οι μετεγχειρητικές κήλες και οι κήλες που σχετίζονται με τον καθετήρα (Εικόνα 2.2) (Crabtree et al., 2017).



**Εικόνα 2.2: Κήλεις.** Πηγή: Indiamart, 2018 (“Laparoscopic Hernia Surgery” [Internet] Available from: <https://www.indiamart.com/proddetail/laparoscopic-hernia-surgery-19944958930.html> Last update: 08/2018, Date retrieved: 20/12/2019

#### 2.1.3.1 Βασικές αρχές αξιολόγησης της κήλης και ενδεδειγμένες ενέργειες

Κατά την εμφάνιση ή υποψία κήλης αξιολογούνται κλινικά σημεία και κλινικές ενδείξεις όπως : (α) Προεξοχές στον ομφαλό, στη βουβωνική χώρα, στα γεννητικά όργανα, σε προηγούμενες χειρουργικές τομές ή στη θέση εισαγωγής του καθετήρα, (β) Παρουσία οιδήματος στα γεννητικά όργανα ή στο κοιλιακό τοίχωμα,. Έπειτα πραγματοποιείται: (α) Προσδιορισμός του μεγέθους της κήλης, (β) Αξιολόγηση της ευαισθησίας κατά την ψηλάφηση και (γ) Αναθεώρηση της θέσης εμφύτευσης του καθετήρα, σε περιπτώσεις κηλών που σχετίζονται με τον καθετήρα. Τέλος, οι βασικές ενέργειες που εκτελούνται τόσο με στόχο την πρόληψη όσο και την αποκατάσταση στην περίπτωση εμφάνισης κήλης περιλαμβάνουν: (α) Τον έλεγχο και την εξέταση των πιθανών θέσεων εμφάνισης κήλης, (β) Τον καθορισμό της επέμβασης αποκατάστασης, (γ) Την αποφυγή μεγάλων όγκων πλήρωσης και (δ) Τον προγραμματισμό παρακολούθησης των ασθενών (Crabtree et al., 2017).

#### 2.1.3.2 Θεραπευτική αγωγή

Σε περιτοναϊκούς ασθενείς το μεγαλύτερο ποσοστό των κηλών απαιτεί χειρουργική αποκατάσταση με τεχνικές προσθετικού πλέγματος για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου υποτροπής (Crabtree, 2006). Επιπρόσθετα, η κατάλληλη χειρουργική επέμβαση για την αποκατάσταση της κλειστής περιτοναϊκής κοιλότητας και η χρήση διαλείπουσας PD με χρήση μικρού όγκου περιτοναϊκού διαλύματος σε ύπτια θέση μπορεί να επιτρέψει την άμεση

συνέχιση της θεραπείας μετά από την αποκατάσταση της κήλης και την αποφυγή, κατά αυτό τον τρόπο, της ανάγκης για προσωρινή αιμοκάθαρση με τεχνητό νεφρό (Crabtree et al., 2017). Ωστόσο, σε ασθενείς χωρίς υπολειμματική νεφρική λειτουργία, στους οποίους οι συχνές αλλαγές με χρήση μικρού όγκου περιτοναϊκού διαλύματος είναι ανεπαρκείς για τον έλεγχο της ουραιμίας θα πρέπει να εξεταστεί το ενδεχόμενο μετάβασης σε τεχνητό νεφρό (Crabtree et al., 2017).

#### **2.1.4 Κοιλιακή δυσφορία κατά τη διάρκεια της εισαγωγής και της εξαγωγής**

Κατά την εκτέλεση των αλλαγών περιτοναϊκής κάθαρσης, ο επαγγελματίας υγείας θα πρέπει να αξιολογήσει την παρουσία, την συχνότητα και το βαθμό δυσφορίας ή κοιλιακού άλγους του ασθενή που σχετίζεται με την εισαγωγή και την εξαγωγή του περιτοναϊκού διαλύματος. Επιπλέον, πρέπει να παρακολουθείται η διάρκεια εξαγωγής του υπερδιηθήματος, η θερμοκρασία του και να γίνεται έλεγχος για το χρώμα και η διαύγειά του, διαφοροποιήσεις των οποίων μπορεί να υποδηλώνουν την εμφάνιση περιτονίτιδας (Crabtree et al., 2017).

Το κοιλιακό άλγος ή η κοιλιακή δυσφορία κατά την εξαγωγή μπορεί να οφείλεται σε μηχανικές αιτίες ή σε επιδράσεις της θερμοκρασίας ή του pH του διαλύματος και συνήθως υποχωρεί σταδιακά μετά την ολοκλήρωση της πλήρωσης της περιτοναϊκής κοιλότητας με διάλυμα. Επομένως, κατά τη διάρκεια της εισαγωγής συνιστάται σε όλους τους ασθενείς η αλλαγή θέσης του σώματος, και πιο ειδικά σε ασθενείς με CAPD η μείωση της ταχύτητας εισαγωγής του περιτοναϊκού διαλύματος και σε ασθενείς σε APD η προσαρμογή του ρυθμού πλήρωσης ή η μετατροπή του προγράμματος του μηχανήματος σε ελεγχόμενη παλιρροϊκή έγχυση (tidal, 85-90%). Επιπρόσθετα, θα πρέπει να εξασφαλιστεί η σωστή θέρμανση του περιτοναϊκού διαλύματος και να αντιμετωπιστεί η τυχόν δυσκοιλιότητα του ασθενούς. Επιπρόσθετες ενέργειες μπορεί να περιλαμβάνουν την επανατοποθέτηση του περιτοναϊκού καθετήρα, αν κρίνεται απαραίτητο, τον έλεγχο της διάρκειας ζωής των περιτοναϊκών διαλυμάτων και την προσθήκη μικρών ποσοτήτων διττανθρακικού και λιδοκαΐνης στα περιτοναϊκά διαλύματα (Crabtree et al., 2017, Maaz, 2004). Στον παρακάτω Πίνακα 2.1 αναφέρονται ορισμένες οδηγίες για την εκπαίδευση του ασθενή σε περιπτώσεις κοιλιακής δυσφορίας ή άλγους (Crabtree et al., 2017).



**Πίνακας 2.1 Εκπαίδευση ασθενών σε περιπτώσεις δυσφορίας στην κοιλιακή χώρα κατά τη διάρκεια της εισαγωγής και της εξαγωγής.** Πηγή: Crabtree et al., 2017 (“Access Care and Complications Management Update – Care of the Adult Patient on Peritoneal Dialysis”)

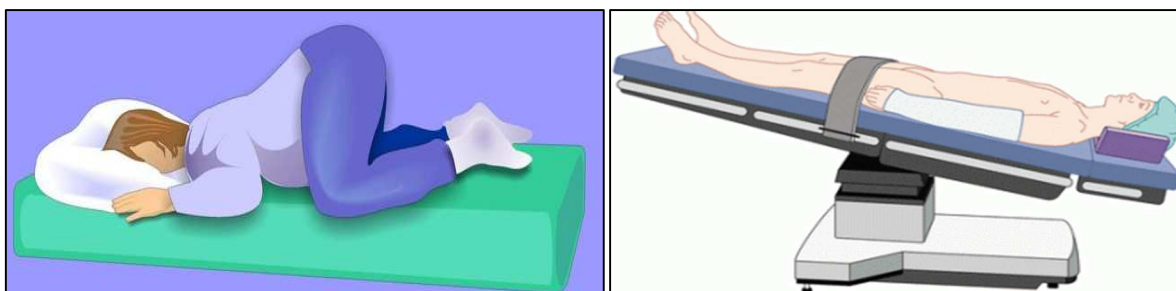
ΚΟΙΛΙΑΚΗ ΔΥΣΦΟΡΙΑ ΣΤΗΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΑΙΤΙΕΣ – ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΚΟΙΛΙΑΚΗ ΔΥΣΦΟΡΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΑΓΩΓΗ
Αποφυγή δυσκοιλιότητας	Παραμονή μικρής ποσότητας περιτοναϊκού διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα σε ασθενείς με CAPD. Σε ασθενείς με APD, προγραμματισμός μηχανήματος για την εκτέλεση τροποποιημένης παλιρροϊκής PD (85 – 90%)
Ταχεία εισαγωγή ➔ Μείωση του ρυθμού έγχυσης	
Απότομη μετάβαση σε μεγαλύτερους όγκους πλήρωσης ➔ Σταδιακή αύξηση των όγκων πλήρωσης	
Πολύ θερμό ή πολύ ψυχρό περιτοναϊκό διάλυμα ➔ Θέρμανση του περιτοναϊκού διαλύματος σε επίπεδα θερμοκρασίας σώματος	
Πιθανή αιτία και παρεμβάσεις για επανατοποθέτηση περιτοναϊκού καθετήρα	Ανύψωση του σάκου εξαγωγής για τη μείωση της απόστασης μεταξύ της κοιλίας και του σάκου αυτού ώστε να μειωθεί η πίεση διοχέτευσης που μπορεί να δημιουργήσει δυσφορία κατά την εξαγωγή.
Εκπαίδευση για εκμάθηση APD ή CAPD	

### 2.1.5 Πνευμονοπεριτόναιο

Η παρουσία αέρα ενδοπεριτοναϊκά δεν είναι φυσιολογική και μπορεί να οδηγήσει σε άλγος στον ώμο λόγω ερεθισμού του φρενικού νεύρου. Το πνευμονοπεριτόναιο, όπως λέγεται αυτή η κατάσταση, συμβαίνει λόγω της ακούσιας έγχυσης αέρα κατά τη διάρκεια της εισαγωγής του περιτοναϊκού διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα (Imran et al., 2011). Σε περιπτώσεις πνευμονοπεριτόναιου θα πρέπει να αξιολογηθεί ο βαθμός και η διάρκεια του άλγους στον ώμο και να αποκλειστεί το άλγος καρδιακής προέλευσης και η πιθανή διάτρηση εντέρου. Βασικές ενέργειες που θα πρέπει να εκτελούνται είναι οι εξής (Crabtree et al., 2017):

- Εξέταση του περιτοναϊκού διαλύματος για καταμέτρηση κυττάρων και καλλιέργεια προς αποκλεισμό πιθανής περιτονίτιδας.
- Προετοιμασία του συστήματος PD σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

- c) Παρακολούθηση της διαδικασίας αλλαγής ασθενούς από επαγγελματία υγείας ώστε να επαληθευτεί η τήρηση της κατάλληλης προετοιμασίας και εκτέλεσης της περιτοναϊκής κάθαρσης.
- d) Εκτέλεση ακτινογραφίας κοιλίας σε όρθια θέση για τον εντοπισμό της θέσης του καθετήρα και πιθανής ύπαρξης υποδιαφραγματικού ελεύθερου αέρα στην περιτοναϊκή κοιλότητα
- e) Εισαγωγή όλου του όγκου αλλαγής και επακόλουθη εξαγωγή με τον ασθενή να ευρίσκεται σε θέση «knee – chest» ή «Trendelenburg» (Εικόνα 2.3).



**Εικόνα 2.3: (Α) Θέση Knee – Chest, (Β) Θέση Trendelenburg.** Πηγή: (Α) Phoebe, 2009 (“Breech delivery Lecture” [Internet] Available from: <https://slideplayer.com/slide/12498475/> Last updated: 2018, Date retrieved: 17/12/2019, (Β) Chapman, 2018 (“Trendelenburg’s Position – Positioning your patients heels over head” [Internet] Available from: <https://www.nursespost.com/nursing-considerations-trendelenburgs-position/> Last updated: 03/09/2018, Date retrieved: 17/12/2019

### **2.1.6 Αιμοπεριτόναιο**

Η εκροή αίματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα δημιουργεί θολερή ή/και αιματηρή εμφάνιση του διαλύματος εξαγωγής. Η συνηθέστερη αιτία του αιμοπεριτόναιου στις γυναίκες περιλαμβάνει την έμμηνο ρύση και την ωορρηξία. Επίσης, ήπια αιμορραγία μπορεί να προκληθεί από τραύμα που προκαλείται από τον ίδιο τον καθετήρα, έντονη άσκηση και από τον σχηματισμό συμφύσεων (Lew, 2007). Αιμοπεριτόναιο μπορεί επίσης να παρουσιαστεί λόγω παθολογίας ενδοκοιλιακών οργάνων, αιμορραγικής διάθεσης και αγγειακών διαταραχών (Balsera and Guest, 2013).

### **2.1.6.1 Βασικές εκτιμήσεις**

Στις εκτιμήσεις του αιμοπεριτόναιου περιλαμβάνονται (Balsera and Guest, 2013, Crabtree et al., 201, Lew, 2007):

1. Εκτίμηση της αιμοδυναμικής ισορροπίας (αρτηριακή πίεση, καρδιακός παλμός).
2. Εκτίμηση του κοιλιακού άλγους και οιαδήποτε εντοπισμένων συμπτωμάτων.
3. Παρατήρηση του υπερδιηθήματος για τυχόν αλλαγή (χρώμα, θολερότητα).
4. Αποκλεισμός περιτονίτιδας.
5. Λήψη ιστορικού ασθενούς για
  - a. Εκτίμηση του κύκλου της εμμήνου ρύσεως, σε γυναίκες αναπαραγωγικής ηλικίας, για την εξέταση μηνορραγίας ή ωορρηξίας στο μέσο του κύκλου.
  - b. Τυχόν πρόσφατες επεμβάσεις: κολονοσκόπηση, σιγμοειδοσκόπηση, καρδιακοί καθετηριασμοί.
  - c. Αποκλεισμό χειρουργικών αιτιών όπως χολοκυστίτιδα, ρήξη σπληνός ή παγκρεατίτιδα.
  - d. Διαταραχές πήξης, πολυκυστική νεφρική νόσος, εξωσωματική λιθοτριψία για πέτρες στους νεφρούς, ρήξη ωχρού σωματίου, ηπατικές κύστες, εγκυστωμένη περιτοναϊκή σκλήρυνση
  - e. Πρόσφατη χρήση tPA ενδοπεριτοναϊκά.

### **2.1.6.2 Βασικές ενέργειες – Κλινική προσέγγιση του αιμοπεριτόναιου**

Σε περιπτώσεις αιμοπεριτόναιου αρχικά θα πρέπει ο καθετήρας να εκπλυθεί με 500 – 1000 mL ηπαρινισμένου περιτοναϊκού διαλύματος ή φυσιολογικού αλατούχου διαλύματος έως ότου το διάλυμα εξαγωγής εμφανιστεί καθαρό. Έπειτα προστίθεται ηπαρίνη (1000 u / L) για όσο διάστημα το διάλυμα παρουσιάζει ορατά σημάδια αιμορραγίας ή ινικής. Ας σημειωθεί ότι η εισαγωγή της ηπαρίνης συνήθως δεν επηρεάζει τις τιμές στις παραμέτρους πήξης στη συστηματική κυκλοφορία και δεν αυξάνει τον κίνδυνο αιμορραγίας. Ωστόσο, έχει αναφερθεί ότι η ηπαρίνη μπορεί να φτάσει στη συστηματική κυκλοφορία, πιθανώς μέσω της λεμφικής απορρόφησης ή της αυξημένης διαπερατότητας της περιτοναϊκής μεμβράνης σε περιπτώσεις περιτονίτιδας. Συνεπώς, η ενδοπεριτοναϊκή χορήγηση της ηπαρίνης αντενδείκνυται σε ασθενείς με θρομβοκυτοπενία που προκαλείται από την ηπαρίνη (Heparin-Induced Thrombocytopenia, HIT) (Lew, 2007). Στη συνέχεια, ακολουθεί η εκ νέου παρατήρηση του χρώματος του υπερδιηθήματος και καταγράφεται η συχνότητα των αλλαγών που

παρουσιάζουν αιματηρή ή θολερή όψη. Επιπρόσθετα, εάν το αιμοπεριτόναιο παρατείνεται εξετάζεται και διερευνείται η υποψία περιτονίτιδας και άλλων οξέων κοιλιακών αιτιών. Σε αυτές τις περιπτώσεις απαιτείται απεικονιστική ή/και χειρουργική διερεύνηση και αντιμετώπιση (Crabtree et al., 2017).

### **2.1.7 Υδροθώρακας**

Ο υδροθώρακας τυπικά παρουσιάζεται ως συλλογή στον υπεζωκότα στη δεξιά πλευρά οφειλόμενη σε πλευροπεριτοναϊκή επικοινωνία η οποία επιτρέπει το περιτοναϊκό διάλυμα να εισέλθει στην κοιλότητα του υπεζωκότα (Guest, 2015). Η διάγνωση επιβεβαιώνεται με αναρρόφηση της υπεζωκοτικής συλλογής για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης της γλυκόζης στο πλευριτικό υγρό, η οποία, σε περιπτώσεις υδροθώρακα, είναι υψηλότερη από τη συγκέντρωση της γλυκόζης του πλάσματος (Momenin et al., 2012). Εναλλακτικά, η πιθανότητα ύπαρξης πλευροπεριτοναϊκού συριγγίου μπορεί να διαπιστωθεί με σπινθηρογράφημα με σεσημασμένο περιτοναϊκό διάλυμα με ραδιενεργό ισότοπο που απεικονίζει το ραδιοϊσότοπο στη θωρακική κοιλότητα ή με MRI. Ο υδροθώρακας μπορεί να εμφανιστεί επίκτητα μετά από έντονη σωματική κόπωση ή εκ γενετής λόγω συγγενών ελλειμμάτων του διαφράγματος. Ο επίκτητος υδροθώρακας μπορεί να αντιμετωπισθεί με διακοπή της PD (Chow et al., 2003) ενώ στον συγγενή υδροθώρακα, τα διαφραγματικά ελλείμματα απαιτούν διαδικασίες αποκατάστασης που συνήθως πραγματοποιούνται με επεμβατική θωρακοσκόπηση (Lang et al., 2008).

Τα κύρια σημεία και συμπτώματα της υπεζωκοτικής συλλογής είναι ο βήχας, η δύσπνοια, ο μειωμένος όγκος υπερδιηθήματος, ο πόνος στο στήθος και το θώρακα (η μικρή υπεζωκοτική συλλογή μπορεί να μην δίνει συμπτώματα), η αύξηση του βάρους και η οξεία αναπνευστική δυσφορία (Crabtree et al., 2017).

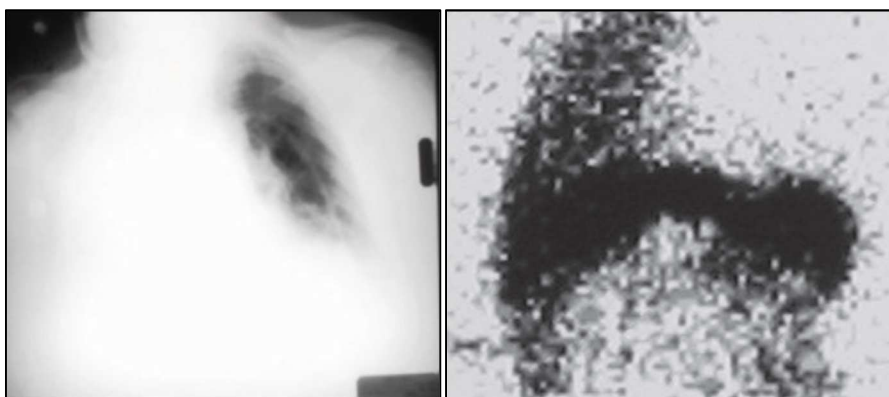
#### **2.1.7.1 Διάγνωση**

##### *Κλινικά:*

Η διάγνωση του υδροθώρακα προκύπτει με την αξιολόγηση του μειωμένου αναπνευστικού ψιθυρίσματος (συχνά η υπεζωκοτική συλλογή ευρίσκεται στη δεξιά πλευρά) και την εκτίμηση της παρουσίας αναπνευστικής δυσχέρειας (δύσπνοια) ή βήχα ειδικά όταν οι ασθενείς ευρίσκονται σε ύπτια θέση, συμπτώματα που επιδεινώνονται με αλλαγές με υπέρτονο περιτοναϊκό διάλυμα ειδικά εάν η ποσότητα του υπερδιηθήματος είναι μειωμένη (Crabtree et al., 2017).

#### *Εργαστηριακά / Απεικονιστικά:*

- Ακτινογραφία θώρακα: ετερόπλευρη συλλογή στον υπεζωκότα συνήθως δεξιά.
- Σπινθηρογράφημα με σεσημασμένο περιτοναϊκό διάλυμα με ραδιενεργό ισότοπο : εντοπισμός της πλευροπεριτοναϊκής επικοινωνίας (Εικόνα 2.4).
- Έλεγχος της συγκέντρωσης της γλυκόζης: έλεγχος της υπεζωκοτικής συλλογής που αναρροφάται και σύγκριση της συγκέντρωσης της γλυκόζης στην αναρρόφηση με τη συγκέντρωση της γλυκόζης του πλάσματος (η αναλογία γλυκόζης υπεζωκοτικής συλλογής: πλάσματος  $> 1$  επιβεβαιώνει τον υδροθώρακα) (Crabtree et al., 2017)



**Εικόνα 2.4: Απεικονιστική διάγνωση υδροθώρακα.** (Α) Ακτινογραφία θώρακος που δείχνει συσσώρευση του περιτοναϊκού διαλύματος στο δεξιό ημιθώρακιο. (Β) Σπινθηρογράφημα με σεσημασμένο περιτοναϊκό διάλυμα με ραδιενεργό ισότοπο που επιβεβαιώνει την ύπαρξη πλευροπεριτοναϊκού συριγγίου με τη συσσώρευση ραδιοϊσοτόπου στο δεξιό υπεζωκότα. Πηγή: Crabtree et al., 2017 (“Access Care and Complications Management Update – Care of the Adult Patient on Peritoneal Dialysis”)

#### **2.1.7.2 Διαχείριση**

Μετά τη διάγνωση του υδροθώρακα συνήθως ακολουθείται η συντηρητική αντιμετώπιση της διαρροής στον υπεζωκότα με προσωρινή διακοπή της περιτοναϊκής κάθαρσης και έναρξη διαλείπουσας κάθαρσης με μικρούς όγκους, με χαμηλά ωστόσο συνήθως ποσοστά επιτυχίας (Guest, 2015). Επί αποτυχίας αυτών των συντηρητικών μέτρων συνιστάται προσωρινή ένταξη σε τεχνητό νεφρό για 2-6 εβδομάδες μέχρι την εξάλειψη της πλευροπεριτοναϊκής επικοινωνίας, με πλευροδεσία, χειρουργική επιδιόρθωση του ελλείμματος με θωρακοτομή (Chow et al., 2003) ή θωρακοσκοπική χειρουργική επέμβαση (Video – Assisted Thoracoscopic Surgery, VATS) που μπορεί να επιτρέψει την ταυτόχρονη

απεικόνιση της πλευροπεριτοναϊκής επικοινωνίας και την άμεση χειρουργική εξάλειψη του ελλείμματος (Tang et al., 2003). Τέλος, μετά την επανεκκίνηση της περιτοναϊκής κάθαρσης, χρήσιμη είναι η ακτινογραφική απεικόνιση του θώρακος, ώστε να διαπιστωθεί το κλείσιμο της πλευροπεριτοναϊκής επικοινωνίας (Crabtree et al., 2017).

### **2.1.8 Μεταβολικές επιπλοκές**

Είναι σαφές ότι τα προβλήματα που σχετίζονται με τον καθετήρα αποτελούν σημαντικές αιτίες για μετάβαση των ασθενών σε αιμοκάθαρση με τεχνητό νεφρό, μέθοδος περισσότερο δαπανηρή και, σε πολλές περιπτώσεις, λιγότερο βολική, η οποία με τη σειρά της έχει τα δικά της προβλήματα. Οι μεταβολικές επιπλοκές της περιτοναϊκής κάθαρσης αν και σπάνια οδηγούν σε αποτυχία της τεχνικής μπορούν δυνητικά να αυξήσουν τον καρδιαγγειακό κίνδυνο των ασθενών. Ασθενείς με ήδη αυξημένο κίνδυνο, όπως οι ηλικιωμένοι, οι διαβητικοί και οι ασθενείς με προϋπάρχουσα καρδιαγγειακή νόσο ή συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, μπορεί να εμφανίσουν αυξημένη θνησιμότητα όταν αντιμετωπίζονται με PD σε σύγκριση με HD (Vonesh et al., 2006). σύμφωνα με μελέτες το μεταβολικό προφίλ του περιτοναϊκού διαλύματος είναι ένας δείκτης που μπορεί να εξηγήσει αυτή την παρατήρηση (McCormick and Bargman, 2007).

#### *Γλυκόζη – Ινσουλίνη – Διαβήτης*

Τα παραδοσιακά περιτοναϊκά διαλύματα χαρακτηρίζονται από χαμηλό pH, υψηλή συγκέντρωση, γλυκόζης και προϊόντων αποικοδόμησής της. Λόγω του φορτίου γλυκόζης που περιέχουν προκαλούν αύξηση των επιπέδων της ινσουλίνης του πλάσματος έπειτα από την εισαγωγή τους στο περιτόναιο (Selby et al., 2007). Έχει αναφερθεί στη βιβλιογραφία ότι πρωτοεμφανιζόμενος διαβήτης μπορεί να παρουσιαστεί ως αποτέλεσμα της αντίστασης στην ινσουλίνη σε νέους ασθενείς υπό PD. Στη μελέτη του Szeto και των συνεργατών του, το 27% εκ των 252 μη διαβητικών ασθενών που ξεκίνησαν PD παρουσίαζαν αυξημένα επίπεδα γλυκόζης νηστείας μετά από 1 μήνα θεραπείας. Τα άτομα που εμφάνισαν αυξημένα επίπεδα γλυκόζης νηστείας είχαν επίσης σημαντικά υψηλότερα ποσοστά συννοσηρότητας και μειωμένα ποσοστά επιβίωσης (McCormick and Bargman, 2007).

Η υπεργλυκαιμία και η υπερινσουλιναιμία που προκαλούνται από το υπέρτονο περιτοναϊκό διάλυμα μπορεί επίσης να οδηγήσουν βραχυπρόθεσμα σε αιμοδυναμικές αλλαγές. Έχει φανεί ότι η χρήση περιτοναϊκού διαλύματος 3.86% αυξάνει την αρτηριακή πίεση (Blood Pressure, BP) και την καρδιακή παροχή, ενώ δεν προκαλεί οξείες αλλαγές στη διάμετρο της

αριστερής κοιλίας, υποδηλώνοντας ότι η υπεργλυκαιμία και η υπερινσουλιναίμια αλλά όχι ο υψηλός ρυθμός και όγκος υπερδιήθησης, είναι υπεύθυνες για τις αιμοδυναμικές μεταβολές (Selby et al., 2007). Στον αντίποδα, η χρήση περιτοναϊκού διαλύματος 1.36% δεν αυξάνει την BP ή τα επίπεδα της ινσουλίνης (McCormick and Bargman, 2007).

### *Λεπτίνη*

Η λεπτίνη είναι μία ορμόνη που απελευθερώνεται από τον λιπώδη ιστό και συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο καρδιαγγειακών επεισοδίων στο γενικό πληθυσμό (Wallace et al., 2001). Τα επίπεδα της λεπτίνης στο πλάσμα αυξάνονται στη χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, είναι περισσότερο αυξημένα σε ασθενείς υπό PD σε σύγκριση με αυτούς υπό HD και αυξάνονται με το χρόνο (Kim et al., 1999). Σε μελέτες in vitro έχει παρατηρηθεί ότι η έκκριση λεπτίνης διεγείρεται άμεσα από την έκθεση των λιποκυττάρων στη γλυκόζη του περιτοναϊκού διαλύματος μέσω ενεργοποίησης διαδοχικών αντιδράσεων βιοσύνθεσης εξοζαμίνης (Teta et al., 2005). Τα εν λόγω ευρήματα υποδηλώνουν ότι η έκθεση στη γλυκόζη του περιτοναϊκού διαλύματος μπορεί να είναι υπεύθυνη για την υπερλεπτιναίμια που παρατηρείται στους περιτοναϊκούς ασθενείς (McCormick and Bargman, 2007).

Τα περιτοναϊκά διαλύματα που περιέχουν icodextrin ή αμινοξέα, παρουσιάζουν μια εναλλακτική λύση για την αποφυγή των μεταβολικών επιδράσεων της γλυκόζης και των υποπροϊόντων της. Η χορήγηση σε μη διαβητικούς περιτοναϊκούς ασθενείς icodextrin αντί διαλυμάτων γλυκόζης μειώνει την ινσουλίνη πλάσματος, τους δείκτες αντίστασης στην ινσουλίνη και τα επίπεδα λεπτίνης στο πλάσμα (Furuya et al., 2006). Επιπλέον, η icodextrin συνδέεται με βελτιστοποίηση της BP, ωστόσο είναι ασαφές εάν αυτό οφείλεται αποκλειστικά στη αυξημένη υπερδιήθηση ή στη βελτίωση του ορμονικού περιβάλλοντος. Τέλος, υπάρχουν πολυάριθμες μελέτες που υποδεικνύουν το όφελος των διαλυμάτων icodextrin που ευνοούν τις καρδιαγγειακές παραμέτρους, αλλά η άμεση σύνδεση της γλυκόζης που περιέχεται στο περιτοναϊκό διάλυμα με την καρδιαγγειακή νόσο παραμένει υποθετική αλλά ενδιαφέρουσα (McCormick and Bargman, 2007).

## *Αλβουμίνη*

Οι περιτοναϊκοί ασθενείς αποβάλλουν περίπου 4-7 g αλβουμίνη την ημέρα κατά μήκος της περιτοναϊκής μεμβράνης, Ως εκ τούτου, η υποαλβουμιναιμία παρατηρείται συχνότερα στους ασθενείς σε PD σε σύγκριση με τους ασθενείς σε HD. Συνεπώς, πρέπει να γίνονται προσπάθειες ώστε να διατηρείται η διατροφική πρόσληψη πρωτεΐνης  $> 1/2 \text{ g / kg / d}$  αν αυτό είναι εφικτό (Teitelbaum and Burkart, 2003).

### **2.1.9 Συνυπάρχουσες επιπλοκές**

#### **2.1.9.1 Αδυναμία επίτευξης ισοζυγίου ύδατος**

Στην νεφρική ανεπάρκεια, η ικανότητα του ασθενή να αποβάλλει την περίσσεια ύδατος είναι μειωμένη ή απουσιάζει. Στους ασθενείς συστήνεται περιορισμός στην πρόσληψη νατρίου και νερού. Η μη συμμόρφωση μπορεί να οδηγήσει σε υπερογκαιμία και υπερυδάτωση, η οποία όπως στην καρδιακή ανεπάρκεια, παρουσιάζεται με περιφερικό και πνευμονικό οίδημα και μπορεί επίσης να οδηγήσει σε υπέρταση. Στις περιπτώσεις που συνυπάρχει αντίσταση στα διουρητικά η ενδεδειγμένη θεραπεία έγκειται στην αφαίρεση της περίσσειας ύδατος μέσω της κάθαρσης. Αντίθετα, η εμφάνιση αφυδάτωσης και υποογκαιμίας είναι λιγότερο συχνή αλλά μπορεί να προκληθεί από υπερβολική απομάκρυνση υγρού κατά τη διάρκεια της κάθαρσης ή από συνυπάρχουσα διάρροια ή εμέτους. Παρουσιάζεται συνήθως με συμπτωματική ορθοστατική υπόταση, ναυτία και αδυναμία. Η θεραπεία είναι η ενδοφλέβια χορήγηση αλατούχου ορού ή από του στόματος πρόσληψη νερού, ανάλογα με τη σοβαρότητα της υποογκαιμίας, σε συνδυασμό με παρακολούθηση της υποκείμενης αιτίας (The Richard Bright Renal Unit, 2012).

#### **2.1.9.2 Αναιμία**

Η ανεπάρκεια ερυθροποιητίνης ή/και σιδήρου μπορεί να συμβάλει στην εμφάνιση αναιμίας στους περιτοναϊκούς ασθενείς. Για την αντιμετώπιση της αναιμίας συνιστώνται η χορήγηση σιδήρου ή οι υποδόριες εγχύσεις ερυθροποιητίνης ανάλογα το υποκείμενο αίτιο της αναιμίας. Καθώς η νεφρική ανεπάρκεια σχετίζεται με την εμφάνιση αναιμίας, απαιτούνται τακτικές μετρήσεις της φερριτίνης, του σιδήρου, της τρανσφερίνης του ορού και της αιμοσφαιρίνης του αίματος τόσο για την επιλογή όσο και την προσαρμογή της θεραπείας (The Richard Bright Renal Unit, 2012).



### **2.1.9.3 Υπέρταση**

Σε ορισμένους ασθενείς, η αρτηριακή πίεση παραμένει υψηλή παρά την επαρκή αφαίρεση της περίσσειας ύδατος. Αυτοί οι ασθενείς χρειάζονται αντιυπερτασική φαρμακευτική αγωγή, καθώς τα διουρητικά συνήθως δεν είναι αποτελεσματικά. Η επιλογή του αντιυπερτασικού σχήματος είναι εξατομικευμένη και μπορεί να περιλαμβάνει β-αναστολείς, αναστολείς διαύλων ασβεστίου, αναστολείς του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτενσίνης, ανταγωνιστές των υποδοχέων της αγγειοτενσίνης II, α-αναστολείς και κεντρικώς δρώντα αντιυπερτασικά φάρμακα. Ο κύριος στόχος της αντιυπερτασικής φαρμακευτικής αγωγής στην πλειονότητα των περιπτώσεων είναι να διατηρηθεί η συστολική πίεση < 140 mmHg και η διαστολική πίεση < 90 mmHg (The Richard Bright Renal Unit, 2012).

### **2.1.9.4 Ανεπάρκεια βιταμινών**

Σε ορισμένους περιτοναϊκούς ασθενείς η πρόσληψη βιταμινών με τη διατροφή είναι ανεπαρκής. Σε αυτές τις περιπτώσεις οι διατροφολόγοι συμβουλεύουν τους ασθενείς για την λήψη συμπληρωμάτων πολυβιταμινών (The Richard Bright Renal Unit, 2012). Συχνά απαιτείται η χορήγηση βιταμίνης D που βοηθά στην απορρόφηση ασβεστίου και στη ρύθμιση του δευτεροπαθούς υπερπαραθυρεοειδισμού. Η ρύθμιση της δοσολογίας απαιτεί μέτρηση της PTH, του ασβεστίου, του φωσφόρου, και της αλκαλικής φωσφατάσης. Τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται ευρέως είναι η αλφακαλσιδόλη, και η καλσιτριόλη, (The Richard Bright Renal Unit, 2012), η παρικαλσιτόλη καθώς και η νεότερη ετηλκαλσετιδίη. Κάποιες μορφές διατίθενται σε μορφή χαπιών και για ενδοφλέβια χορήγηση, ενώ κάποια άλλα μόνο σε μορφή διαλύματος για ενδοφλέβια χορήγηση.

### **2.1.9.5 Νεφρική οστεοδυστροφία (mineral bone disorder) και νόσοι των αρθρώσεων**

Οι ασθενείς που υποβάλλονται σε περιτοναϊκή κάθαρση διατρέχουν κίνδυνο οστεομαλάκυνσης (λόγω διαταραχής του άξονα παραθυρεοειδείς αδένες - νεφρική υδροξυλίωση της βιταμίνης D), υπερπαραθυρεοειδισμού (λόγω κατακράτησης φωσφόρου, δυσαπορρόφησης ασβεστίου και διαταραχή στην υδροξυλίωση της βιταμίνης D), και μπορεί επίσης να αναπτύξουν οστεοπόρωση. Αυτές οι καταστάσεις μαζί ονομάζονται νεφρική οστεοδυστροφία (mineral bone disorder) και μπορεί να είναι ασυμπτωματικές στα αρχικά στάδια, αλλά μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα οστικά άλγη ή κατάγματα παθολογικής

αιτιολογίας. Επιπρόσθετα, οι ασθενείς σε περιτοναϊκή κάθαρση είναι επιρρεπείς στην ανάπτυξη δυσκαμψίας και πόνου στις αρθρώσεις, ιδιαίτερα στους ώμους και τους καρπούς, κατάσταση που σχετίζεται με την εναπόθεση αμυλοειδούς. Η θεραπεία είναι δύσκολη, αλλά τα συμπτώματα ανταποκρίνονται σε χαμηλές δόσεις στεροειδών, και μπορεί να υφεθούν μετά τη νεφρική μεταμόσχευση (The Richard Bright Renal Unit, 2012).

#### **2.1.9.6 Αγγειακή επασβέστωση και καρδιακή νόσος**

Στην αγγειακή επασβέστωση των περιτοναϊκών ασθενών συμβάλλει ο υπερπαραθυρεοειδισμός, η κατακράτηση φωσφόρου και το θετικό ισοζύγιο ασβεστίου. Η καρδιακή νόσος είναι σε μεγάλο βαθμό υπεύθυνη για την πρόιμη θνησιμότητα των ασθενών υπό περιτοναϊκή κάθαρση και σχετίζεται με την αγγειακή επασβέστωση γενικώς, και των καρδιακών βαλβίδων ειδικώς, σε ασθενείς υπό περιτοναϊκή κάθαρση (The Richard Bright Renal Unit, 2012). Η πρόληψη της κατακράτησης φωσφορικών αλάτων επιτυγχάνεται με διατροφικό περιορισμό των φωσφορικών σε συνδυασμό με την από του στόματος χορήγηση φωσφοροδεσμευτικών που περιορίζουν την απορρόφηση του διατροφικού φωσφόρου στο γαστρεντερικό. Το υδροξείδιο του αργιλίου χρησιμοποιήθηκε εκτεταμένα στο παρελθόν για το σκοπό αυτό, αλλά πλέον η χρήση του έχει εγκαταλειφθεί εξαιτίας των μακροπρόθεσμων κινδύνων από την απορρόφηση αργιλίου. Το ανθρακικό ασβέστιο χρησιμοποιείται ευρύτερα, αν και η χρήση του είναι περιορισμένη λόγω της ανάπτυξης υπερασβεστιαϊμίας και της πιθανής ανεξάρτητης σχέσης του με την ανάπτυξη επασβεστώσεων. Η χρήση περιτοναϊκών διαλυμάτων με μειωμένη συγκέντρωση ασβεστίου μπορεί να συμβάλλει στην αποφυγή αυτού του προβλήματος, αλλά αν οδηγήσει σε αρνητικό ισοζύγιο ασβεστίου η δόση των συμπληρωμάτων ασβεστίου μπορεί να προσαρμοστεί. Τέλος, η ανθρακική σεβλαμέρη είναι μία ουσία με ικανότητα δέσμευσης των φωσφορικών της διατροφής, η οποία δεν περιέχει ούτε ασβέστιο ούτε αργίλιο και μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο αγγειακής επασβέστωσης (The Richard Bright Renal Unit, 2012).

## 2.2 ΛΟΙΜΩΔΕΙΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ

Οι λοιμώδεις επιπλοκές της περιτοναϊκής κάθαρσης αντιπροσωπεύουν περίπου τα δύο τρίτα όλων των περιπτώσεων αφαίρεσης του περιτοναϊκού καθετήρα και περίπου το ένα τρίτο όλων των μεταβάσεων σε τεχνητό νεφρό. Οι κύριες λοιμώδεις επιπλοκές της περιτοναϊκής κάθαρσης είναι η περιτονίτιδα και οι λοιμώξεις στο σημείο εξόδου του καθετήρα και της υποδόριας σήραγγας (Teitelbaum and Burkart, 2003).

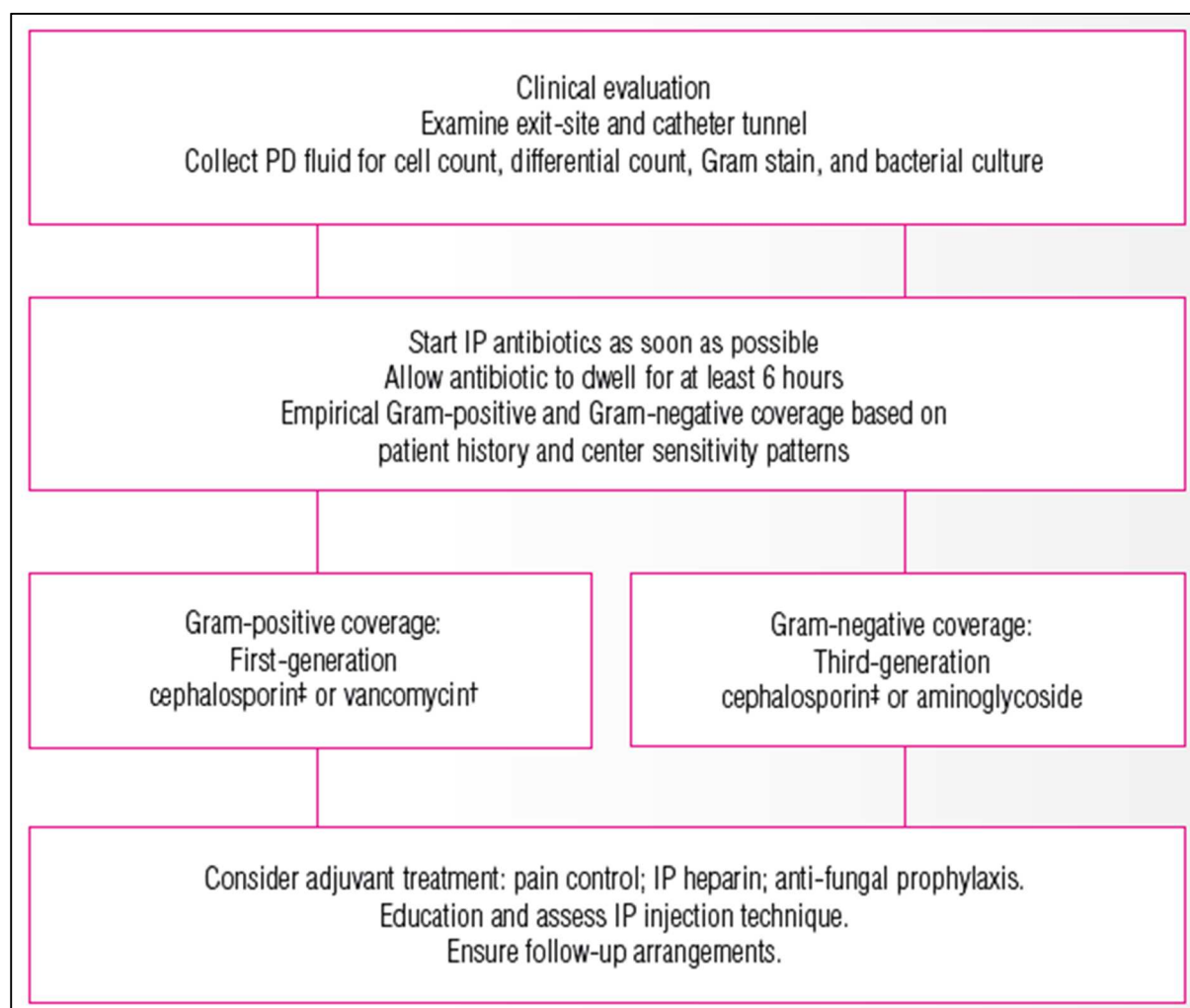
### 2.2.1 Περιτονίτιδα

Η περιτονίτιδα αποτελεί μείζον πρόβλημα για τους περιτοναϊκούς ασθενείς και αποτελεί τον κύριο λόγο για τον οποίο οι ασθενείς μεταβαίνουν σε τεχνητό νεφρό. Στα συχνότερα αίτια περιτονίτιδας συγκαταλέγονται Gram (+) βακτήρια που συχνά ανευρίσκονται στην επιδερμίδα, και σπανιότερα Gram (-) βακτήρια, που μπορεί να σχετίζονται με διάρροια ή εκκολπωματίτιδα. Πιο συγκεκριμένα, το 60-70% των επεισοδίων οφείλονται σε Gram (+) κόκκους (cocci), συνηθέστερα *Staphylococcus Aureus* ή *Epidermidis* και *Streptococcus*. Τα Gram (-) βακτήρια αντιπροσωπεύουν το 15-25% και οι μύκητες το 2-3%. Σε περίπου 15% των επεισοδίων οι καλλιέργειες είναι στείρες, χωρίς την ανάπτυξη μικροβίου ενώ η φυματιώδης περιτονίτιδα καταλαμβάνει ένα ποσοστό κάτω του 1% (Crabtree et al., 2017, Peppelenbosch et al., 2008).

Τα κλινικά συμπτώματα και χαρακτηριστικά της περιτονίτιδας μπορεί να περιλαμβάνουν θολερότητα του υπερδιηθήματος, κοιλιακό άλγος, πυρετό, ναυτία, διάρροια, έμετο, ευαισθησία στην ψηλάφηση και μείωση του όγκου υπερδιήθησης. Η κλινική διάγνωση της περιτονίτιδας τίθεται όταν συνυπάρχουν τουλάχιστον 2 από τα ακόλουθα 3 κριτήρια (Crabtree et al., 2001, Peppelenbosch et al., 2008):

1. Κλινικά χαρακτηριστικά και συμπτώματα συμβατά με την περιτονίτιδα (κοιλιακό άλγος)
2. Αριθμός λευκοκυττάρων του περιτοναϊκού διαλύματος μετά την εξαγωγή  $> 100 / \mu\text{L}$  ή  $> 0.1 \times 10^9 / \text{L}$  (μετά από χρόνο παραμονής τουλάχιστον 2 ωρών) με  $> 50\%$  πολυμορφύρηνα
3. Θετική καλλιέργεια δείγματος του περιτοναϊκού διαλύματος

Σε γενικές γραμμές σε περιτοναϊκούς ασθενείς με θολερότητα του περιτοναϊκού διαλύματος εικάζεται ότι έχουν περιτονίτιδα και συνιστάται η προληπτική αντιβιοτική θεραπεία έως ότου επιβεβαιωθεί ή αποκλειστεί η διάγνωση. Επίσης συνιστάται η μέτρηση των κυττάρων, η χρώση κατά Gram και η καλλιέργεια του περιτοναϊκού διαλύματος κάθε φορά που υπάρχει υποψία περιτονίτιδας (Crabtree et al., 2017). Σε διεγνωσμένη περιτονίτιδα χορηγούνται αντιβιοτικά συστηματικά ή ενδοπεριτοναϊκά, σύμφωνα με το αντιβιογράμμα και προσαρμόζονται οι όγκοι και η συχνότητα των αλλαγών (Εικόνα 2.5). Συνήθως, η περιτονίτιδα στην περιτοναϊκή κάθαρση επιλύεται μετά από κατάλληλη αντιβιοτική θεραπεία. Ωστόσο, σε εμμονή της λοίμωξης ή/και των συμπτωμάτων συνιστάται η αφαίρεση του καθετήρα και η μετάβαση σε τεχνητό νεφρό για 4-6 εβδομάδες έως ότου επιλυθεί η λοίμωξη (Piraino et al., 2005).



**Εικόνα 2.5: Διαχείριση της περιτονίτιδας.** Πηγή: Crabtree et al., 2017 (“Access Care and Complications Management Update – Care of the Adult Patient on Peritoneal Dialysis”)

### 2.2.1.1 Περιτονίτιδα βακτηριακής αιτιολογίας

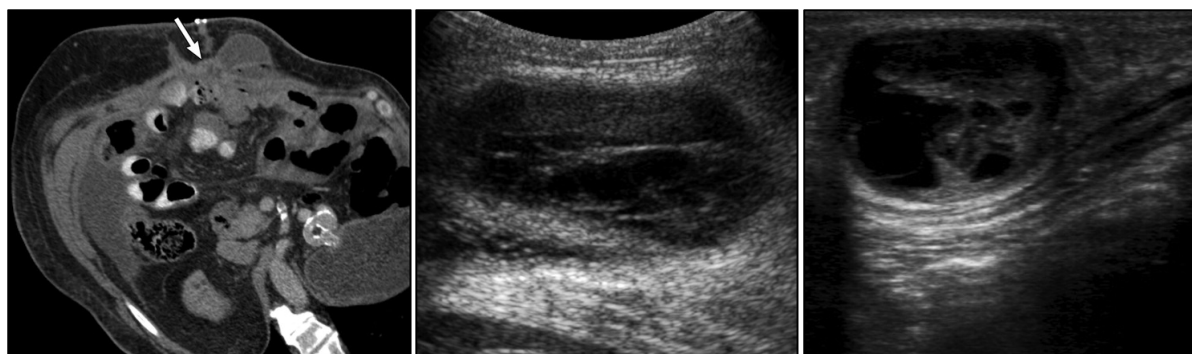
Η περιτονίτιδα βακτηριακής αιτιολογίας είναι η συνηθέστερη επιπλοκή της PD (Cochran et al., 1997). Θεωρείται ότι σήμερα εμφανίζεται με συχνότητα περίπου 1 περίπτωση ανά 20 ασθενείς ή ανά έτος και το 1987 ήταν υπεύθυνη για το 1.9% των θανάτων μεταξύ των ασθενών που υποβάλλονταν σε PD (Gokal et al., 1987). Η περιτονίτιδα ως επιπλοκή της PD μπορεί να οφείλεται πρωτογενώς σε μόλυνση του περιτοναϊκού διαλύματος ή δευτερογενώς σε μία φλεγμονώδη διαδικασία όπως χολοκυστίτιδα, παγκρεατίτιδα ή εκκολπωματίτιδα. Τα συνήθη συμπτώματα της περιτονίτιδας είναι η φλεγμονή, το κοιλιακό άλγος και ο πυρετός. Για την περιτονίτιδα βακτηριακής αιτιολογίας, η τυπική θεραπεία είναι η χορήγηση αντιβιοτικών ενδοπεριτοναϊκά χωρίς τη διακοπή της περιτοναϊκής κάθαρσης (Stuart et al., 2009). Οι οδηγίες της Διεθνούς Εταιρείας Περιτοναϊκής Κάθαρσης (International Society for Peritoneal Dialysis, ISPD) για την αρχικά εμπειρική θεραπεία της περιτονίτιδας βακτηριακής αιτιολογίας έχουν αναθεωρηθεί με την πάροδο του χρόνου. Οι οδηγίες της ISPD παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.2. Η ISPD δε συνιστά πλέον τη συνήθη χρήση της βανκομυκίνης για το φόβο πρόκλησης ανθεκτικότητας στους εντερόκοκκους. Ωστόσο, άλλοι συγγραφείς ακόμη την προτιμούν εξαιτίας της υψηλής συχνότητας ανθεκτικών στην μεθικιλίνη - αρνητικών στην κοαγκουλάση σταφυλόκοκκων. Ανεξάρτητα από την επιλογή των διαφόρων τύπων αντιβιοτικών, η θεραπεία θα πρέπει να συνεχιστεί για τουλάχιστον 2 εβδομάδες. Οι λοιμώξεις που οφείλονται στον *Staph. Aureus*, σε αναερόβια βακτήρια, σε στελέχη της ομάδας *Pseudomonas / Stenotrophomonas*, ή άλλων Gram (-) οργανισμών απαιτούν αντιβιοτική θεραπεία με χρονική διάρκεια τουλάχιστον 3 εβδομάδων (Peppelenbosch et al., 2008).

**Πίνακας 2.2 Οδηγίες της ISPD για την αντιμετώπιση της περιτονίτιδας βακτηριακής αιτιολογίας.** Πηγή: Peppelenbosch et al., 2008 ("Peritoneal dialysis catheter placement technique and complications" *NDT Plus* [2008] 1 [Suppl 4]: iv23-iv28)

Gram Stain Results	Therapy
Gram-positive Gram-negative	First-generation cephalosporin Third-generation cephalosporin (an aminoglycoside may be used for patients with residual urine output <100 cc/d)

Οι μορφές απεικόνισης (CT, CT / MR σκιαγράφιση του περιτοναίου με χρήση σκιαγραφικού μέσου, και υπερηχογράφημα [Ultrasound, US]) σε περιπτώσεις περιτονίτιδας μπορεί να είναι χρήσιμες για την ανίχνευση εντοπισμένων συλλογών υγρού σε ασθενείς με υποτροπιάζουσα ή εμμένουσα περιτονίτιδα. Στον US, το φρέσκο περιτοναϊκό διάλυμα συνήθως εμφανίζεται ανηχοϊκό, ενώ οι συλλογές περιτοναϊκού διαλύματος παρουσιάζουν μη φυσιολογική ηχογένεια ή υπερηχοϊκές εστίες που παράγονται από πήγματα, ινώδη διαφράγματα, πύον ή φυσαλίδες αέρα (Εικόνα 2.6) (Edelland Gefter, 1979). Ωστόσο η παρουσία πηγμάτων ή άλλο εύρημα που μπορεί να αυξήσει την ηχογένεια σε μία συλλογή υγρού δεν είναι ειδικό για περιτονίτιδα βακτηριακής αιτιολογίας. Εντούτοις, η ανίχνευση φυσαλίδων αέρα σε μία συλλογή υγρού είναι σχεδόν πάντα παθολογική για λοίμωξη. Ο US γενικά απεικονίζει καλύτερα σε σχέση με τη CT την παρουσία διαφραγμάτων μίας συλλογής σε περίπτωση περιτονίτιδας (Hanbidge et al., 2003). Ωστόσο, τα αέρια του εντέρου μπορεί να εμποδίσουν τη απεικόνιση μέσω υπερήχου (Stuart et al., 2009).

Τα ευρήματα στη CT μετά τη χορήγηση ενδοφλέβιου σκιαγραφικού ενδεικτικά βακτηριακής περιτονίτιδας περιλαμβάνουν την παρουσία αέρα, ινικής και ενδείξεις πάχυνσης του περιτόναιου (Εικόνα 2.6). Σε ασθενείς που υποβάλλονται σε PD δεν παρατηρείται περιτοναϊκή πάχυνση εν απουσία περιτονίτιδας, ωστόσο, το εύρημα είναι μη ειδικό (George et al., 2007, Kim et al., 2007). Περιστασιακά, πάχυνση στο επίπλουν ή το μεσεντέριο μπορεί να εμφανιστεί παρουσία λοίμωξης. Η σκιαγράφιση του περιτοναίου με CT είναι πιο ευαίσθητη από τις απλές CT τεχνικές για την ανίχνευση εγκυστωμένων συλλογών (Cochran et al., 1997). Επιπλέον, τόσο στην CT όσο και στην MR σκιαγράφιση του περιτοναίου με σκιαγραφικό οι κύστες εμφανίζονται ως εντοπισμένες συλλογές που διαχωρίζονται από το περιτοναϊκό διάλυμα που περιέχει σκιαγραφικό. Επομένως, ομοιογενής κατανομή του σκιαγραφικού σε όλη την περιτοναϊκή κοιλότητα επιτρέπει τον αποκλεισμό εγκυστωμένων συλλογών (Hollett et al., 1992).



**Εικόνα 2.6: Διάγνωση περιτονίτιδας βακτηριακής αιτιολογίας.** Συλλογές περιτοναϊκού διαλύματος (Α) CT απεικόνιση – άνδρας ηλικίας 56 ετών με πυρετό και κοιλιακό άλγος, παρουσιάζει φυσαλίδες αέρα σε μία συλλογή περιτοναϊκού διαλύματος. (Β) US απεικόνιση – παρουσία ετερογενούς εμφάνισης διαλύματος, με ηχογόνα ινώδη διαφραγμάτια. (Γ) US απεικόνιση – άνδρας ηλικίας 31 ετών παρουσιάζει ανηχοϊκή εστία με εσωτερικό δίκτυο ηχογόνων ινωδών διαφραγματίων. Πηγή: *Stuart et al., 2009* (“*Complications of Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis*” *RSNA, 2009, Vol. 29, No. 2, pages 441 – 460*)

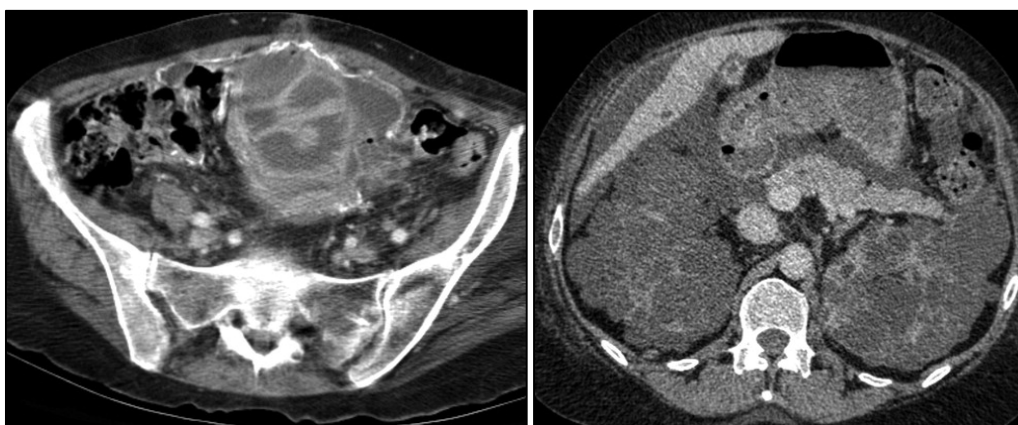
### 2.2.1.2 Φυματιώδης περιτονίτιδα

Οι ασθενείς που υποβάλλονται σε PD είναι πιο ευάλωτοι στη φυματιώδη περιτονίτιδα σε σύγκριση με άτομα με φυσιολογική νεφρική λειτουργία εν μέρει λόγω της μειωμένης κυτταρικής ανοσίας τους (Quantrill et al., 2001). Η φυματιώδης περιτονίτιδα είναι εξαιρετικά σπάνια σε περιτοναϊκούς ασθενείς στο Δυτικό κόσμο και η κλινική διάγνωσή της μπορεί να είναι δύσκολη λόγω των άτυπων κλινικών χαρακτηριστικών της (κοιλιακό άλγος, απώλεια βάρους, έμετος και νυκτερινή εφίδρωση) (Khoury et al., 1978). Η φυματιώδης περιτονίτιδα πιστεύεται ότι προκύπτει, στις περισσότερες των περιπτώσεων, από τη ρήξη των μεσεντέριων λεμφαδένων που έχουν μολυνθεί από την αιματογενή εξάπλωση των μυκοβακτηριδίων λόγω πνευμονικής φυματίωσης. Ωστόσο, μόνο στο 14% των ασθενών με φυματιώδη περιτονίτιδα εντοπίζονται ακτινολογικές ενδείξεις πνευμονικής φυματίωσης (Hanbidge et al., 2003). Η φυματιώδης περιτονίτιδα χωρίζεται σε τρεις τύπους: (1) Την «υγρού τύπου» (με εξιδρωματικό ασκίτη που μπορεί να είναι διάχυτος ή περιγεγραμμένος), η οποία είναι η συνηθέστερη και αντιπροσωπεύει περίπου το 90% των περιπτώσεων, (2) Την «ξηρού τύπου» (με οζώδη ή διάχυτη πάχυνση του περιτοναίου και του μεσεντερίου, τυροειδή λεμφαδενοπάθεια μεσεντερίου και ινώδεις συμφύσεις καθώς και αυξημένη πυκνότητα στο επίπλουν) και (3) Την «ινώδους τύπου» (με συμφύσεις μεταξύ επιπλόου, εντέρου και μεσεντερίου με εγκατεστημένο ασκίτη). Τα περισσότερα απεικονιστικά ευρήματα στη φυματιώδη περιτονίτιδα μπορούν επίσης να παρατηρηθούν και σε άλλες φλεγμονές του περιτοναίου, και

ως εκ τούτου, πρέπει να σχετίζονται με τα κλινικά και μικροβιολογικά ευρήματα (Sheikh et al., 1995).

Σε US ασθενούς με φυματιώδη περιτονίτιδα, το περιτοναϊκό διάλυμα συνήθως συσσωρεύεται σε συλλογές που χωρίζονται από διαφράγματα. Οι συλλογές μπορεί να εμφανίζουν πολλαπλές υπερηχοϊκές εστίες ή να εμφανίζονται πλήρως ανηχοϊκές (Hanbidge et al., 2003). Το κυρίαρχο εύρημα είναι η πάχυνση του μεσεντερίου του λεπτού εντέρου ( $> 15$  mm), συνοδευόμενη από διεύρυνση των μεσεντερίων λεμφαδένων (σε φυσιολογικά άτομα το πάχος του μεσεντερίου κυμαίνεται από 5 έως 14 mm) καθώς επίσης και η πάχυνση του περιτόναιου και του επιπλόου (Derchi et al., 1987, Jain et al., 1995).

Τα χαρακτηριστικά ευρήματα στη CT που υποδεικνύουν φυματιώδη περιτονίτιδα περιλαμβάνουν την πάχυνση του περιτόναιου, την παρουσία ασκίτη και τη διόγκωση των λεμφαδένων λόγω τυροειδούς νέκρωσης. Οι λεμφαδένες μπορεί να είναι διακριτοί ή να εμφανίζονται συρρέοντες σε άμορφες μάζες. Σε συνδυασμό τα ευρήματα του ασκίτη, των νεκρωτικών λεμφαδένων, της περιτοναϊκής πάχυνσης και της φλεγμονώδους μεσεντερίτιδας, υποδηλώνουν φυματιώδη περιτονίτιδα (Hulnick et al., 1985) (Εικόνα 2.7). Τέλος, η καλλιέργεια του περιτοναϊκού διαλύματος με κατάλληλη χρώση επιτρέπει τη διάγνωση της φυματιώδους περιτονίτιδας στις περισσότερες περιπτώσεις, αλλά μερικές φορές κρίνεται απαραίτητη η διενέργεια βιοψίας του περιτόναιου.



**Εικόνα 2.7: Διάγνωση φυματιώδους περιτονίτιδας.** (Α) CT απεικόνιση – άνδρας, 71 ετών, με πάχυνση του μεσεντερίου και του περιτόναιου. (Β) CT απεικόνιση – άνδρας, 70 ετών, με πολυκυστική νεφρική νόσο εμφανίζει ασκίτη και ήπια περιτοναϊκή πάχυνση. Πηγή: Stuart et al., 2009 (“Complications of Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis” RSNA, 2009, Vol. 29, No. 2, pages 441 – 460)



### 2.2.2 Λοιμώξεις του σημείου εξόδου του καθετήρα ή της σήραγγας

Οι λοιμώξεις που σχετίζονται με τον καθετήρα οδηγούν συχνά σε διακοπή της PD. Εκτιμάται ότι το 39% των περιπτώσεων αφαίρεσης του καθετήρα σχετίζεται με επίμονες λοιμώξεις του σημείου εξόδου και της υποδόριας σήραγγας, οι οποίες δεν ανταποκρίνονται σε θεραπεία με αντιβιοτικά (Lindblad, 1989). Από θεραπευτική άποψη, είναι σημαντικό να γίνεται διάκριση μεταξύ των λοιμώξεων του σημείου εξόδου του καθετήρα και των λοιμώξεων της υποδόριας σήραγγας, διότι οι τελευταίες είναι λιγότερο πιθανό να επιλυθούν με αντιβιοτικά, και ως εκ τούτου υφίσταται μεγαλύτερος κίνδυνος για αφαίρεση του καθετήρα (Holley et al., 1989, Korzets et al., 1996, Plum et al., 1994).

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη συχνότητα των λοιμώξεων του σημείου εξόδου του καθετήρα και της υποδόριας σήραγγας περιλαμβάνουν τον σχεδιασμό και τη χειρουργική τεχνική τοποθέτησης του καθετήρα καθώς και τη φροντίδα του σημείου εξόδου. Ως γνωστό, οι περιτοναϊκοί καθετήρες είναι διαθέσιμοι σε διάφορους τύπους. Οι περισσότεροι είναι κατασκευασμένοι από σιλικόνη με μονό ή διπλό δακτύλιο (cuff). Οι καθετήρες μονού cuff σχετίζονται με μικρότερο χρόνο επιβίωσης του καθετήρα και συχνότερες λοιμώξεις της υποδόριας σήραγγας και του σημείου εξόδου (Thodis et al., 2005). Στον αντίποδα, οι καθετήρες διπλού cuff περιλαμβάνουν ένα επιφανειακό υποδόριο cuff και ένα εν τω βάθει περιτοναϊκό cuff. Τέλος, αξιωματικά ότι ο καθετήρας Tenckhoff διπλού cuff είναι ο πιο συχνά χρησιμοποιούμενος καθετήρας στην περιτοναϊκή κάθαρση (Gokal and Oreopoulos, 1996).

#### 2.2.2.1 Λοιμώξεις του σημείου εξόδου του καθετήρα

Μία λοίμωξη του σημείου εξόδου του καθετήρα συνήθως διαγιγνώσκεται κλινικά με την παρουσία πόνου, οιδήματος και πυώδους έκκρισης γύρω από την περιοχή εξόδου. Τα είδη μικροβίων που ευθύνονται για λοιμώξεις στο σημείο εξόδου είναι παρόμοια με αυτή της περιτονίτιδας και η αντιβιοτική θεραπεία συνήθως δίνεται εμπειρικά (αν και η τελική επιλογή του αντιβιοτικού συχνά κατευθύνεται από τα αποτελέσματα της καλλιέργειας δείγματος από το σημείο εξόδου του καθετήρα) και είναι αποτελεσματική στις περισσότερες των περιπτώσεων (Crabtree and Burchette, 2005, Stuart et al., 2009).

Οι οδηγίες της ISPD για αρχική εμπειρική θεραπεία παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3. Επιπρόσθετα, μπορεί να κριθεί απαραίτητη η προσθήκη ριφαμπικίνης σε ανθεκτικές Gram (+) λοιμώξεις από *Staph. Aureus* ή η προσθήκη δεύτερης γενεάς κεφαλοσπορινών για

Gram (-) σε περιπτώσεις λοιμώξεων από *Pseudomonas*. Ας σημειωθεί ότι η τοπική αντιβιοτική θεραπεία δεν συνιστάται, εντούτοις, έχει προταθεί η αύξηση της συχνότητας της φροντίδας του σημείου εξόδου σε δύο φορές ημερησίως, με την εφαρμογή επιδέσμων εμποτισμένων σε 3% αλατούχο διάλυμα ή σε διάλυμα ιωδιούχου ποβιδόνης. Επίσης, για συγκεκριμένες περιπτώσεις μικροβίων συνιστάται παρατεταμένη θεραπεία χρονικής διάρκειας 4–6 εβδομάδων. Η ταυτόχρονη αντικατάσταση του καθετήρα είναι συνήθως επιτυχής με εξαίρεση τις λοιμώξεις που οφείλονται σε *Candida* ή *Pseudomonas* (Peppelenbosch et al., 2008).

Η συχνότητα των λοιμώξεων στο σημείο εξόδου και η περιτονίτιδα από *S. Aureus* είναι περίπου 4–7 φορές υψηλότερη σε ασθενείς που είναι ρινικοί φορείς του *S. Aureus*. Η προληπτική θεραπεία ασθενών με από του στόματος χορήγηση ριφαμπικίνης, ή μουπιροσίνης η οποία χορηγείται με ενδορινική ή τοπική εφαρμογή στο σημείο εξόδου, έχει αποδειχθεί ότι μειώνουν σημαντικά την συχνότητα τόσο των λοιμώξεων του σημείου εξόδου όσο και της περιτονίτιδας (Peppelenbosch et al., 2008).

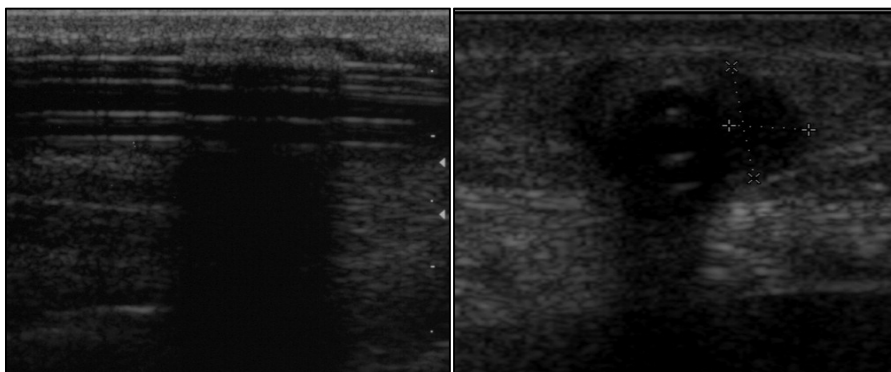
**Πίνακας 2.3 Οδηγίες της ISPD για την αντιμετώπιση λοιμώξεων στο σημείο εξόδου του καθετήρα.** Πηγή: Peppelenbosch et al., 2008 (“Peritoneal dialysis catheter placement technique and complications” *NDT Plus* [2008] 1 [Suppl 4]: iv23-iv28)

Gram Stain Results	Therapy
Gram-positive	First-generation cephalosporin, trimethoprim/ sulfamethoxazole, or penicillinase-resistant penicillin
Gram-negative	Oral quinolone
No organism seen	Gram-positive coverage only

#### 2.2.2.2 Λοιμώξεις της υποδόριας σήραγγας

Οι λοιμώξεις στην υποδόρια σήραγγα μπορεί να εκδηλωθούν με ερυθρότητα, οίδημα, και ευαισθησία κατά μήκος της υποδόριας σήραγγας, αλλά μπορεί επίσης να μην παρουσιάζουν έκδηλη κλινική εικόνα. Οι λοιμώξεις της υποδόριας σήραγγας συνήθως εμφανίζονται παρουσία λοιμώξεων του σημείου εξόδου και συχνά οφείλονται σε *Staphylococcus Aureus* ή *Pseudomonas Aeruginosa*.

Ο υπέρηχος έχει καλή ευαισθησία και μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμο διαγνωστικό μέσο (Holley et al., 1989, Korzets et al., 1996, Plum et al., 1994). Επίσης ενδείκνυται για τον αποκλεισμό υποκλινικής λοίμωξης της σήραγγας σε περιπτώσεις λοίμωξης του σημείου εξόδου, για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση μιας διαγνωσθείσας λοίμωξης της σήραγγας καθώς και για τη διερεύνηση υποτροπιάζουσας περιτονίτιδας (Vychytil et al., 1999). Κατά τον US, τα εσωτερικά και εξωτερικά τοιχώματα του καθετήρα εμφανίζονται ως υπερηχοϊκές ζώνες, ενώ τα επιφανειακά και τα εν τω βάθει cuffs παράγουν μία χαρακτηριστικά πυκνή ακουστική σκιά (Εικόνα 2.8). Υπό φυσιολογικές συνθήκες, ο καθετήρας παρουσιάζει μία εξωτερική υποηχοϊκή στεφάνη, ως αποτέλεσμα της οπίσθιας ακουστικής σκιάς που παράγεται από τα υπερηχοϊκά τοιχώματα του καθετήρα. Ο καθετήρας θα πρέπει να εξετάζεται από διάφορες γωνίες κατά τη διάρκεια του US, έτσι ώστε η οπίσθια ακουστική σκιά να μην συγχέεται με συλλογή που σχετίζεται με τον καθετήρα. Σε περιπτώσεις λοίμωξης της υποδόριας σήραγγας, μπορεί να δημιουργηθεί μία συλλογή υγρού μεταξύ του καθετήρα ή του cuff και των γειτονικών μαλακών ιστών. Στο US, αυτό το εύρημα εμφανίζεται ως μία υποηχοϊκή περιοχή που περιβάλλει το υπερηχοϊκό τοίχωμα του καθετήρα (Εικόνα 2.8) (Holley et al., 1989, Korzets et al., 1996, Plum et al., 1994). Η παρακολούθηση της λοίμωξης της υποδόριας σήραγγας μέσω US είναι κλινικά χρήσιμη διότι εάν δεν παρατηρηθεί μείωση της συλλογής υγρού μετά από 2 εβδομάδες αντιβιοτικής θεραπείας, συνιστάται η αφαίρεση του καθετήρα (Vychytil et al., 1998).



**Εικόνα 2.8: US απεικονίσεις φυσιολογικής σήραγγας και σήραγγας περιτοναϊκού καθετήρα με λοίμωξη.** (Α) Μία φυσιολογική σήραγγα εμφανίζει χαρακτηριστικά πυκνή ακουστική σκιά κάτω από το cuff. (Β) Γυναίκα ηλικίας 64 ετών με κοιλιακό άλγος παρουσιάζει ανηχοϊκές περιοχές γύρω από τον καθετήρα, ευρήματα ενδεικτικά της συλλογής υγρού σε σήραγγα με λοίμωξη. *Πηγή: Stuart et al., 2009 ("Complications of Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis" RSNA, 2009, Vol. 29, No. 2, pages 441 – 460)*

Οι λοιμώξεις της σήραγγας μπορούν να αντιμετωπιστούν κυρίως με τη λήψη αντιβιοτικών. Η αναποτελεσματική θεραπεία των λοιμώξεων τόσο για το σημείο εξόδου όσο και για την υποδόρια σήραγγα μπορεί να οδηγήσει σε ανθεκτική ή υποτροπιάζουσα περιτονίτιδα, μόλυνση των cuffs, εκτεταμένη κυτταρίτιδα (φλεγμονή του δέρματος) και απόστημα του κοιλιακού τοιχώματος (Stuart et al., 2009).

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η βέλτιστη μακροπρόθεσμη επιβίωση της μεθόδου εξαρτάται από την εφαρμογή αποδεδειγμένων πρακτικών και την πρόληψη επιπλοκών που σχετίζονται με την περιτοναϊκή κάθαρση. Οι δημοσιευμένες οδηγίες κατευθύνουν στον τρόπο επίτευξης αυτών των στόχων, εστιάζοντας στην πρόληψη και οδηγώντας σε καλύτερη διαχείριση των ασθενών, συνολικά. Η τοποθέτηση του καθετήρα από έμπειρο ιατρικό προσωπικό και η μετεγχειρητική φροντίδα της επούλωσης του σημείου εξόδου είναι το κλειδί για μια επιτυχημένη μόνιμη περιτοναϊκή πρόσβαση. Η μείωση των επιπλοκών που σχετίζονται με την πρόσβαση μπορεί να επιτευχθεί εάν δοθεί έμφαση στην άρτια τοποθέτηση των καθετήρων, στη χρήση προηγμένων συστημάτων αποσύνδεσης, στην προφύλαξη του σημείου εξόδου, και στην πιστή εφαρμογή στην ασηπτική τεχνική του πρωτοκόλλου φροντίδας της περιοχής εξόδου κατά τη διάρκεια της διαδικασίας αλλαγής από πλευράς του ασθενή. Η πρόωπη παρέμβαση και θεραπεία των επιπλοκών που σχετίζονται με τον καθετήρα, εάν εμφανιστούν, είναι απαραίτητες για τη διατήρηση του καθετήρα περιτοναϊκής κάθαρσης και κατά επέκταση για μία επιτυχή μακροπρόθεσμη επιβίωση της μεθόδου.

Ενώ υπήρξαν βελτιώσεις όσον αφορά θέματα που σχετίζονται με τον καθετήρα τόσο στον τεχνητό νεφρό όσο και στην περιτοναϊκή κάθαρση, τα ζητήματα πρόσβασης εξακολουθούν να αποτελούν σημαντικές αιτίες νοσηρότητας σε ασθενείς που υποβάλλονται σε κάθαρση. Οι λοιμώξεις που σχετίζονται με τον καθετήρα περιτοναϊκής κάθαρσης και εν γένει οι επιπλοκές εξακολουθούν να αποτελούν σοβαρούς λόγους κατά τους οποίους ασθενείς διακόπτουν την PD. Οι έννοιες της Φροντίδας της Πρόσβασης και της Διαχείρισης των Επιπλοκών (Access Care and Complications Management) έχουν αναπτυχθεί με βάση την επισκόπηση της τρέχουσας ιατρικής βιβλιογραφίας και τις Οδηγίες της Διεθνούς Εταιρείας Περιτοναϊκής Κάθαρσης (International Society for Peritoneal Dialysis, ISPD).

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Allon M, Soucie JM, Macon EJ, 1988. Complications with permanent peritoneal dialysis catheters: experience with 154 percutaneously placed catheters. *Nephron* 1988; 48: 8–11. DOI: 10.1159/000184860. PMID: 3340260
- Amerling R and Cruz C, 1993. A new laparoscopic method for implantation of peritoneal catheters. *ASAIO J* 1993 Jul-Sep; 39(3): M787–M789. PMID: 8268645
- Arabi M, Alammari S, Qazi S, et al., 2017. How I do it: Percutaneous image – guided peritoneal dialysis catheter insertion. *The Arab Journal of Interventional Radiology* 2017;1(2):49-54. DOI: 10.4103/AJIR.AJIR\_17\_17
- Balsera C and Guest S, 2013. Hemoperitoneum in a peritoneal dialysis patient from a retroperitoneal source. *Adv Perit Dial*. 2013;29;69–72. PMID: 24344496
- Bender FH, Bernardini J, Piraino B, 2006. Prevention of infectious complications in peritoneal dialysis: best demonstrated practices. *Kidney Int* 2006 Nov; (103):S44-54. DOI: 10.1038/sj.ki.5001915. PMID:17080111
- Blagg CR, 2007. The early history of dialysis for chronic renal failure in the United States: a view from Seattle. *Am J Kidney Dis* 2007 Mar; 49(3): 482–496. DOI: 10.1053/j.ajkd.2007.01.017. PMID: 17336711
- Bowen ST, 1961. Kinetics of peritoneal dialysis. *Medicine (Baltimore)* 1961;40:243–287
- Buoncrisiani U, 1996. Birth and evolution of the ‘Y’ set. *ASAIO J*. 1996 Jan-Feb; 42(1):8–11. PMID: 8808449
- Cho Y, Johnson DW, Craig JC, et al., 2014. Biocompatible dialysis fluids for peritoneal dialysis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Mar 27;3:CD007554. DOI: 10.1002/14651858.CD007554.pub2. PMID: 24671928
- Chow KM, Szeto CC, Li PKT, 2003. Management options for hydrothorax complicating peritoneal dialysis. *Semin Dial* 2003 Sep-Oct; 6(5):389–94. DOI: 10.1046/j.1525-139x.2003.16080.x. PMID: 12969393
- Clarnette TD and Hutson JM, 1999. The development and closure of the processus vaginalis. *Hernia* 1999;3:97–102. DOI: 10.1007/BF01194614
- Clouâtre Y, Cartier P, Charbonneau R, et al., 2000. Outpatient CAPD catheter salvage for persistent exit-site/tunnel infection. *Nephrol Dial Transplant* 2000 Feb; 15(2):231–234. DOI: 10.1093/ndt/15.2.231. PMID: 10648670
- Cnossen TT, Smit W, Konings CJ, et al., 2009. Quantification of free water transport during the peritoneal equilibration test. *Perit Dial Int*. 2009 Sep-Oct; 29(5):523–527. PMID: 19776045

- Cochran ST, Do HM, Ronaghi A et al., 1997. Complications of peritoneal dialysis: evaluation with CT peritoneography. *RadioGraphics* 1997 Jul-Aug: 17(4):869–878. DOI: 10.148/radiographics.17.4.9225388. PMID: 9225388
- Crabtree JH, Piraino B, Gellens M, et al., 2017. Access Care and Complication Management Update – Care of the Adult Patient on Peritoneal Dialysis. [Internet] Available from: <https://qxmd.com/wp-content/uploads/2017/10/2017-Access-Guide-Care-and-Complications-Guide-Full-version-FINAL.pdf> last updated: 09/05/2017. Date retrieved: 14/12/2019
- Crabtree JH, 2006. Hernia repair without delay in initiating and continuing peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 2006 Mar-Apr: 26(2):178–82. PMID: 16623420
- Crabtree JH, 2006. Selected best demonstrated practice in peritoneal dialysis access. *Kidney Int* 2006 Nov: Suppl 70:S27–S37. DOI: 10.1038/sj.ki.5001913
- Crabtree JH and Burchette RJ, 2005. Surgical salvage of peritoneal dialysis catheters from chronic exit-site and tunnel infection. *Am J Surg* 2005 Jul: 190(1):4–8. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2005.04.010. PMID: 15972162
- Davies SJ, Woodrow G, Donovan K, et al., 2003. Icodextrin improves the fluid status of peritoneal dialysis patients: results of a double-blind randomized controlled trial. *J Am Soc Nephrol*. 2003 Sep: 14(9):2338–2344. DOI: 10.1097/01.asn.000083904.12234.27. PMID: 12937311
- Davies SJ, Phillips L, Naish PF, Russell GI, 2001. Peritoneal glucose exposure and changes in membrane solute transport with time on peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol*. 2001 May;12(5):1046–1051. PMID: 11316864
- Derchi LE, Solbiati L, Rizzatto G, De Pra L, 19987. Normal anatomy and pathologic changes of the small bowel mesentery: US appearance. *Radiology* 1987 Sep; 164(3):649–652. DOI: 10.1148/radiology.164.3.3303119. PMID: 3303119
- Dombros N, Dratwa M, Feriani M, et al., 2005. European best practices guidelines for peritoneal dialysis: 3 peritoneal access. *Nephrol Dial Transplant* 2005 Dec: 20 Suppl 9:ix8–ix12. DOI: 10.1093/ndt/gfi1117. PMID: 16263753
- Edell SL and Geftor WB, 1979. Ultrasonic differentiation of types of ascitic fluid. *AJR Am J Roentgenol* 1979; 133(1):111–114. DOI: 10.2214/ajr.133.1.111
- Finkelstein FO, Sorkin M, Cramton CW, Nolph K, 1991. Initiatives in peritoneal dialysis: where do we go from here? *Perit Dial Int* 1991;1(3):274–278. PMID: 1912023
- Fitzgibbons RJ and Forse, RA, 2015. Clinical practice. Groin hernias in adults. *N Engl J Med* Feb 19: 372(8):756–63. DOI: 10.1056/NEJMcp1404068. PMID: 25693015
- Frank HA, Seligman AM, Fine J, 1946. Treatment of uremia after acute renal failure by means of peritoneal irrigation. *JAMA*. 1946 Mar 130:703–705. DOI: 10.1001/jama.1946.02870110027008a. PMID: 21016282

- Furuya R, Odamaki M, Kumagai H, Hishida A, 2006. Beneficial effects of icodextrin on plasma levels of adipocytokines in peritoneal dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2006 Feb; 21(2): 494–498. DOI: 10.1093/ndt/gfi197. PMID: 16221697
- Gadallah MF, Arora N, Arumugam R, Moles K, 2000. Role of Fogarty catheter manipulation in management of migrated, nonfunctional peritoneal dialysis catheters. *Am J Kidney Dis* 2000 Feb; 35(2):301–5. DOI: 10.1016/s0272-6386(00)70340-4. PMID: 10676730
- Ganter G, 1923. Über die Beseitigung giftiger Stoffe aus dem Blute durch Dialyse. *Munch Med Wochenschr.* 1923;70:1478–1481
- Garcia – Cruz E, Vera – Rivera M, Molina JMC, et al., 2010. Laparoscopic placement of peritoneal dialysis catheter: description and results of two – port technique. *Nefrologia* 2010; 30(3):354-9. DOI: 10.3265/Nefrologia.pre2010.Apr.10412
- Garcia-Lopez E, Lindholm B, Davies S, 2012. An update on peritoneal dialysis solutions. *Nat Rev Nephrol.* 2012 Feb 21; 8(4):224–233. DOI: 10.103/nrneph.2012.13. PMID: 22349485
- García-Ureña MA, Rodríguez CR, Vega Ruiz V, 2006. Prevalence and management of hernias in peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int* 2006 Mar-Apr; 26(2):198–202. PMID: 16623425
- George C, Al-Zwae K, Nair S, Cast JE, 2007. Computed tomography appearances of sclerosing encapsulating peritonitis. *Clin Radiol* 2007 Aug; 62(8):732–737. DOI: 10.1016/j.crad.2007.01.022. PMID: 17604760
- Georgiades CS and Geschwind JF, 2002. Percutaneous peritoneal dialysis catheter placement for the management of end-stage renal disease: technique and comparison with the surgical approach. *Tech Vasc Interv Radiol* 2002 Jun; 5(2): 103–107. DOI: 10.1053/tvir.2002.36054. PMID: 12489049
- Gokal R, Alexander S, Ash, S, et al., 1998. Peritoneal catheters and exit-site practices toward optimal peritoneal access. *Perit Dial Int* 1998 Jan-Feb; 18(1):11–33. PMID: 9527026
- Gokal R, Jakubowski C, King J, et al., 1987. Outcome in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis and haemodialysis: 4-year analysis of a prospective multicentre study. *Lancet* 1987; 2(8568): 1105–1109. DOI: 10.1016/S0140-6736(87)91544-3
- Gokal R and Oreopoulos DG, 1996. Is long-term technique survival on continuous ambulatory peritoneal dialysis possible? *Perit Dial Int* 1996 Nov-Dec;16(6):553–555. PMID: 8981521
- Gottschalk CW and Fellner SK, 1997. History of the science of dialysis. *Am J Nephrol.* 1997; 17(3-4):289–298. DOI: 10.1159/000169116. PMID: 9189249
- Guest S, 2015. The curious right-sided predominance of peritoneal dialysis-related hydrothorax. *Clin Kidney J.* 2015 Apr; 8(2):212–14. DOI: 10.1093/ckj/sfu141. PMID: 25815179. PMCID: PMC4370299



- Hagen SM, Lafranca JA, IJzermans JN, Dor FJ, 2014. A systematic review and meta-analysis of the influence of peritoneal dialysis catheter type on complication rate and catheter survival. *Kidney Int.* 2014 Apr; 85(4):920–932. DOI: 10.1038/ki.2013.365. PMID: 24088961
- Hanbidge AE, Lynch D, Wilson SR, 2003. US of the peritoneum. *RadioGraphics* 2003 May-Jun; 23(3):663–684; discussion 684–685. DOI: 0.1148/rg.233025712. PMID: 12740467
- Hollett MD, Marn CS, Ellis JH, et al., 1992. Complications of continuous ambulatory peritoneal dialysis: evaluation with CT peritoneography. *AJR Am J Roentgenol* 1992 Nov; 159(5):983–989. DOI: 10.2214/ajr.159.5.1344976. PMID: 1344976
- Holley JL, Foulks CJ, Moss AH, Willard D, 1989. Ultrasound as a tool in the diagnosis and management of exit-site infections in patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Am J Kidney Dis* 1989 Sep; 14(3):211–216. DOI: 10.1016/s0272-6386(89)80073-3. PMID: 2672799
- Hulnick DH, Megibow AJ, Naidich DP, et al., 1985. Abdominal tuberculosis: CT evaluation. *Radiology* 1985 Oct; 157(1):199–204. DOI: 10.1148/radiology.157.1.4034967
- Imran M, Bhat R, Anijeet H, 2011. Pneumoperitoneum in peritoneal dialysis patients: one centre's experience. *NDT Plus* 2011 Apr; 4(2):120–3. DOI: 10.1093/ndtplus/sfq208. PMID: 25984130. PMCID:PMC4421564
- Jain R, Sawhney S, Bhargava DK, Berry M, 1995. Diagnosis of abdominal tuberculosis: sonographic findings in patients with early disease. *AJR Am J Roentgenol* 1995 Dec; 165(6):1391–1395. DOI: 10.2214/ajr.165.6.7484572. PMID: 7484572
- Johnson DW, Wong J, Wiggins KJ et al., 2006. A randomized controlled trial of coiled vs. straight swan-neck Tenckhoff catheters in peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2006 Nov; 48(5): 812–821. DOI: 10.1053/j.ajkd.2006.08.010. PMID: 17060001
- Jones M, Hagen T, Boyle CA, et al., 1998. Treatment of malnutrition with 1.1% amino acid peritoneal dialysis solution: results of a multicenter outpatient study. *Am J Kidney Dis.* 1998 Nov; 32(5):761–769. DOI: 10.1016/s0272-6386(98)70131-3. PMID: 9820445
- Juergensen PH, Rizvi H, Claride VJ, et al., 1999. Value of scintigraphy in chronic peritoneal dialysis patients. *Kidney Int* 1999 Mar; 55(3):1111–19. DOI: 10.1046/j.1523-1755.1999.0550031111.x. PMID: 10027951
- Kathuria P, Twardowski ZJ, Nichols WK, 2009. Peritoneal dialysis access and exit-site care including surgical aspects. In: Khanna R, Krediet RT, eds. *Nolph and Gokal's Textbook of Peritoneal Dialysis*, 3rd Ed. New York: Springer; 2009:371–446. ISBN [eBook]: 978-0-387-78940-8
- Khoury GA, Payne CR, Harvey DR, 1978. Tuberculosis of the peritoneal cavity. *Br J Surg* 1978 Nov; 65(11): 808–811. DOI: 10.1002/bjs.1800651113. PMID: 719333

- Kidney Care UK, 2018. Peritoneal Dialysis – Patient Information. [Internet] Available from: [https://renal.org/wp-content/uploads/2018/04/KCUK-PD\\_press.pdf](https://renal.org/wp-content/uploads/2018/04/KCUK-PD_press.pdf) Last updated: 11/02/2018, Date retrieved: 14/12/2019
- Kim DJ, Oh DJ, Kim B, et al., 1999. The effect of continuous ambulatory peritoneal dialysis on change in serum leptin. *Perit Dial Int* 1999; 19[Suppl 2]: S172–S175. PMID: 10406513
- Kim S, Kim TU, Lee JW, et al., 2007. The perihepatic space: comprehensive anatomy and CT features of pathologic conditions. *RadioGraphics* 2007 Jan-Feb; 27(1): 129–143. DOI: 10.1148/rg.271065050. PMID: 17235003
- Konings CJ, Kooman JP, Schonck M et al., 2002. Fluid status, blood pressure, and cardiovascular abnormalities in patients on peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 2002 Jul-Aug; 22(4): 477–487. PMID: 12322819
- Korzets Z, Erdberg A, Golan E, et al., 1996. Frequent involvement of the internal cuff segment in CAPD peritonitis and exit-site infection—an ultrasound study. *Nephrol Dial Transplant* 1996 Feb; 11(2):336–339. DOI: 10.1093/oxfordjournals.ndt.a027263. PMID: 8671789
- Lang CL, Kao TW, Lee CM, et al., 2008. Video-assisted thoracoscopic surgery in continuous ambulatory peritoneal dialysis-related hydrothorax. *Kidney Int* 2008 Jul; 74(1):136. DOI: 10.1038/sj.ki.5002723. PMID: 18560365
- Leblanc M, Ouimet D, Pichette V, 2001. Dialysate leaks in peritoneal dialysis. *Semin Dial* 2001 Jan-Feb; 14(1):50–54. DOI: 10.1046/j.1525-139x.2001.00014.x. PMID: 11208040
- Lew SQ, 2007. Hemoperitoneum: bloody peritoneal dialysate in ESRD patients receiving peritoneal dialysis. *Perit Dial Int*. 2007 May-Jun; 27(3):226–33. PMID: 17468466
- Lindblad AS, 1989. Complications of peritoneal catheters. In: Lindblad AS, Novak JW, Nolph KD, eds. *Continuous ambulatory dialysis in the USA: final report of the National CAPD Registry*. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic, 1989; 157–166
- Litherland J, Lupton EW, Ackrill PA, et al., 1994. Computerized tomographic peritoneography: CT manifestations of in the investigation of leaks and abnormal collections in patients on CAPD. *Nephrol Dial Transplant* 1994; 9(10):1449–52. PMID: 7816259
- Lund L and Jonler M, 2007. Peritoneal dialysis catheter placement—is laparoscopy an option? *Int Urol Nephrol* 2007; 39(2): 625– 628. DOI: 10.1007/s11255-007-9193-y. PMID: 17375363
- Maaz DE, 2004. Troubleshooting non-infectious peritoneal dialysis issues. *Neph Nurs J* 2004 Sep-Oct; 31(5):521–33. PMID: 15518254
- Mateijsen MA, van der Wal AC, Hendriks PM, et al., 1999. Vascular and interstitial changes in the peritoneum of CAPD patients with peritoneal sclerosis. *Perit Dial Int*. 1999 Nov-Dec; 19(6):517–525. PMID: 10641771

- McCormick BB and Bargman JM, 2007. Noninfectious Complications of Peritoneal Dialysis: Implications for patient and Technique Survival. *J Am Soc Nephrol* 2007 Dec; 18(12):3023-3025. DOI: 10.1681/ASN.2007070796. PMID: 18003770
- Mellotte GJ, Ho CA, Morgan SH et al., 1993. Peritoneal dialysis catheters: a comparison between percutaneous and conventional surgical placement techniques. *Nephrol Dial Transplant* 1993; 8(7): 626–630. PMID: 8396747
- Miller M, McCormick B, Lavoie S, et al., 2012. Fluoroscopic manipulation of peritoneal dialysis catheters: outcomes and factors associated with successful manipulation. *Clin J Am Soc Nephrol* 2012 May; 7(5):795–800. DOI: 10.2215/CJN.09850911. PMID: 22362064. PMCID: PMC3338278
- Mistry CD, Gokal R, Peers E, 1994. A randomized multicenter clinical trial comparing isosmolar icodextrin with hyperosmolar glucose solutions in CAPD. MIDAS Study Group. Multicenter Investigation of Icodextrin in Ambulatory Peritoneal Dialysis. *Kidney Int.* 1994 Aug; 46(2):496–503. DOI: 10.1038/ki.1994.300. PMID: 7967363
- Moeller S, Gioberge S, Brown G, 2002. ESRD patients in 2001: global overview of patients, treatment modalities and development trends. *Nephrol Dial Transplant* 2002 Dec; 17(12): 2071–2076. DOI: 10.1093/ndt/17.12.2071. PMID: 12454213
- Momenin N, Colletti PM, Kaptein EM, 2012. Low pleural fluid-to-serum glucose gradient indicates pleuroperitoneal communication in peritoneal dialysis patients: presentation of two cases and a review of the literature. *Nephrol Dial Transplant.* 2012 Mar; 27(3):1212–19. DOI: 10.1093/ndf/gfr393. PMID: 21771760
- Moncrief JW, Popovich RP, Broadrick LJ, et al., 1993. The Moncrief-Popovich catheter. A new peritoneal access technique for patients on peritoneal dialysis. *ASAIO J.* 1993 Jan-Mar; 39(1):62–65. PMID: 8439683
- Morelle J, Sow A, Fustin CA, et al., 2018. Mechanisms of Crystalloid versus Colloid Osmosis across the Peritoneal Membrane. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2018 Jul; 29(7):1875-1886. DOI: 10.1681/ASN.2017080828. PMID: 29844208. PMCID: PMC6050940
- Mujais S and Story K, 2006. Peritoneal dialysis in the US: Evaluation of outcomes in contemporary cohorts. *Kidney Int Suppl* 2006 103: S21–S26. DOI: 10.1038/sj.ki.5001912
- NHS, 2019. A guide to peritoneal dialysis. NHS – Guy’s and St Thomas’, NHS Foundation Trust. [Internet] Available from: <https://www.guysandstthomas.nhs.uk/resources/patient-information/kidney/a-guide-to-peritoneal-dialysis.pdf> last updated: 06/2019. Date retrieved: 14/12/2019
- Ogunc G, Tuncer M, Ogunc D et al., 2003. Laparoscopic omental fixation technique vs open surgical placement of peritoneal dialysis catheters. *Surg Endosc* 2003 Nov; 17(11): 1749–1755. DOI: 10.1007/s00464-002-8586-3. PMID: 12811666

- Oreopoulos DG, Robson M, Izatt S, et al., 1978. A simple and safe technique for continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) *Trans Am Soc Artif Intern Organs*. 1978;24:484–489. PMID: 716044
- Ozener C, Bihorac A, Akoglu E, 2001. Technical survival of CAPD catheters: comparison between percutaneous and conventional surgical placement techniques. *Nephrol Dial Transplant* 2001 Sep; 16(9): 1893– 1899. DOI: 10.1093/ndt/16.9.1893. PMID: 11522875
- Pannekeet MM, Mulder JB, Weening JJ, et al., 1996. Demonstration of aquaporin-CHIP in peritoneal tissue of uremic and CAPD patients. *Perit Dial Int*. 1996;16(suppl 1):S54–S57. PMID: 8728163
- Peppelenbosch A, van Kuijk WHM, Bouvy ND, et al., 2008. Peritoneal dialysis catheter placement technique and complications. *NDT Plus*. 2008 Oct; 1(Suppl 4):iv23-iv28. DOI: 10.1093/ndtplus/sfn120. PMID: 259883982. PMCID: PMC4421142
- Piraino B, Bailie GR, Bernardini J et al., 2005. Peritoneal dialysis-related infections recommendations: 2005 update. *Perit Dial Int* 2005; 25: 107–131. PMID:1596137
- Plum J, Sudkamp S, Grabensee B, 1994. Results of ultrasound-assisted diagnosis of tunnel infections in continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Am J Kidney Dis* 1994 Jan; 23(1):99–104. DOI: .1016/s0272-6386(12)80818-3. PMID: 8285204
- Popovich RP, Moncrief JW, Nolph KD et al., 1978. Continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Ann Intern Med* 1978 Apr; 88(4): 449–456. DOI: 10.7326/0003-4819-88-4-449. PMID: 637423
- Popovich RP, Moncrief JW, Decherd JF et al., 1976. The definition of a novel portable/wearable equilibrium dialysis technique. *Trans Am Soc Artif Intern Organs*. 1976;5:64
- Prischl FC, Muhr T, Seiringer EM, et al., 2002. Magnetic resonance imaging of the peritoneal cavity among peritoneal dialysis patients, using the dialysate as “contrast medium”. *J Am Soc Nephrol* 2002 Jan; 13(1):197–203. PMID: 11752038. ISSN [Online]: 1533-3450
- Quantrill SJ, Woodhead MA, Bell CE, et al., 2001. Peritoneal tuberculosis in patients receiving continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2001 May; 16(5):1024–1027. DOI: 10.1093/ndt/16.5.1024. PMID: 11328910
- Rippe B, Venturoli D, Simonsen O, de Arteaga J, 2004. Fluid and electrolyte transport across the peritoneal membrane during CAPD according to the three-pore model. *Perit Dial Int*. 2004 Jan-Feb;24(1):10–27. PMID: 15104333
- Sachdeva B, Zulfiqar H, Aeddula NR, 2019. Peritoneal Dialysis. *StatPearls Publishing* 2019 Jun 24. PMID: 30422574. Bookshelf ID: NBK532979
- Sachdeva B and Abreo K, 2009. The history of interventional nephrology. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2009 Sep; 16(5):302-8. DOI: 10.1053/j.ackd.2009.06.002. PMID: 19695497

- Schaubel DE, Blake PG, and Fenton SSA, 2001: Trends in CAPD technique failure: Canada 1981– 1997. *Perit Dial Int* 201 Jul-Aug: 21(4): 365–371. PMID: 11587399
- Selby NM, Fialova J, Burton JO, McIntyre CW, 2007. The haemodynamic and metabolic effects of hypertonic-glucose and amino-acidbased peritoneal dialysis fluids. *Nephrol Dial Transplant* 2007 Mar: 22(3): 870–879. DOI: 10.1093/ndt/gfl654. PMID: 17121785
- Seo EY, an SH, Cho JH, et al., 2014. Effect of biocompatible peritoneal dialysis solution on residual renal function: a systematic review of randomized controlled trials. *Perit Dial Int*. 2014 Nov-Dec: 34(7):724–731. DOI: 10.3747/pdi.2012.00331. PMID: 25185015. PMCID: PMC4269498
- Shah H, Chu M, Bargman JM, 2006. Perioperative management of peritoneal dialysis patients undergoing hernia surgery without the use of interim hemodialysis. *Perit Dial Int* 2006 Nov-Dec;26(6):684–7. PMID: 17047236
- Sheikh M, Abu-Zidan F, al-Hilaly M, Behbehani A: 1995. Abdominal tuberculosis: comparison of sonography and computed tomography. *J Clin Ultrasound* 1995 Sep: 23(7):413–417. DOI: 10.1002/jcu.1870230704. PMID: 7560154
- Smit W, Struijk DG, Ho-Dac-Pannekeet MM, Krediet RT, 2004. Quantification of free water transport in peritoneal dialysis. *Kidney Int*. 2004 Aug: 66(2):849–854. DOI: 10.1111/j.1523-1755.2004.00815.x. PMID: 15253742
- Starling EH and Tubby AH, 1894. On absorption from and secretion into the serous cavities. *J Physiol*. 1894 Mar 22: 16(1-2):140–155. DOI: 10.1113/jphysiol.1894.sp000496. PMID: 16992158. PMCID: PMC1514504
- Struijk DG, 2015. Peritoneal Dialysis in Western Countries. *Kidney Dis (Basel)*. 2015 Dec; 1(3): 157-164. DOI: 10.1159/000437286. PMID: 27536676. PMCID: PMC4934800
- Struijk DG, Krediet RT, Koomen GC et al., 1994. A prospective study of peritoneal transport in CAPD patients. *Kidney Int*. 1994 Jun: 45(6):1739–1744. DOI: 10.1038/ki.1994.226. PMID: 7523752
- Stuart S, Booth TC, Cash CJC, et al., 2009. Complications of Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis. *Radiographics* 2009 Mar-Apr: 29(2):441-60. DOI: 10.1148/rg.292085136. PMID: 19325058
- Tang S, Chui WH, Tang AWC, et al., 2003. Video-assisted thoracoscopic talc pleurodesis is effective for maintenance of peritoneal dialysis in acute hydrothorax complicating peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2003 Apr: 18(4):804–8. DOI: 10.1093/ndt/gfg042. PMID: 12637652
- Teitelbaum I and Burkart J, 2003. Peritoneal Dialysis – Core Curriculum in Nephrology. *American Journal of Kidney Diseases*, Vol42, No5 (November), 2003: pp1082-1096

- Tenckhoff H and Curtis FK, 1970. Experience with maintenance peritoneal dialysis in the home. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1970; 16: 90–95. PMID: 4318265
- Tenckhoff H and Schechter H, 1968. A bacteriologically safe peritoneal access device. *Trans Am Soc Artif Intern Organs*. 1968; 14: 181–187. PMID: 5701529
- Teta D, Tedjani A, Burnier M, et al, 2005. Glucose-containing peritoneal dialysis fluids regulate leptin secretion from 3T3–L1 adipocytes. *Nephrol Dial Transplant* 2005; 20(7): 1329–1335. DOI: 10.1093/ndf/gfh812. PMID: 15814535
- The Richard Bright Renal Unit, 2012. Introduction to the Care of Patients Receiving Peritoneal Dialysis. [Internet] Available from: <https://www.nbt.nhs.uk/sites/default/files/filedepot/incoming/Renal%20Peritoneal%20dialysis.pdf> last updated: 05/01/2012. Date retrieved: 14/12/2019
- Thodis E, Passadakakis P, Lyrantzopoulos N, et al., 2005. Peritoneal catheters and related infections. *Int Urol Nephrol* 2005; 37(2):379–393. DOI: 10.1007/s11255-004-1562-1. PMID: 16142574
- Tsimoyiannis EC, Siakas P, Glantzounis G et al., 2000. Laparoscopic placement of the Tenckhoff catheter for peritoneal dialysis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2000 Aug; 10(4): 218–221. PMID: 10961749
- Twardowski ZJ, 1989. Clinical value of standardized equilibration tests in CAPD patients. *Blood Purif*. 1989; 7(2-3):95–108. DOI: 10.1159/000169582. PMID: 2663040
- Tzamaloukas AH, Gibel LJ, Eisenberg B, et al. Early and late peritoneal dialysate leaks in patients on CAPD. *Adv Perit Dial* 1990;6:64–71. PMID: 1982843
- Vonesh EF, Snyder JJ, Foley RN, Collins AJ, 2006. Mortality studies comparing peritoneal dialysis and hemodialysis: What do they tell us? *Kidney Int Suppl* 2006 Nov: (103): S3–S11. DOI: 10.1038/sj.ki.5001910. PMID: 17080109
- Vychytil A, Lilaj T, Lorenz M, et al., 1999. Ultrasonography of the catheter tunnel in peritoneal dialysis patients: what are the indications? *Am J Kidney Dis* 1999 Apr; 33(4):722–727. DOI: 10.1016/s0272-6386(99)70225-8. PMID: 10196015
- Vychytil A, Lorenz M, Schneider B, et al., 1998. New criteria for management of catheter infections in peritoneal dialysis patients using ultrasonography. *J Am Soc Nephrol* 1998 Feb;9(2): 290–296. PMID: 9527406
- Wallace AM, McMahon AD, Packard CJ, et al., 2001. Plasma leptin and the risk of cardiovascular disease in the west of Scotland coronary prevention study (WOSCOPS). *Circulation* 2001 Dec 18; 104(25): 3052–3056. DOI: 10.1161/hc5001.101061. PMID: 11748099
- Wegner G, 1877. Chirurgische Bemerkungen über die Peritonealhöhle, mit besonderer Berücksichtigung der Ovariectomie. *Arch Klin Chir*. 1877;20:51–55

- Williams JD, Craig KJ, Topley N, et al., 2002. Morphologic changes in the peritoneal membrane of patients with renal disease. *J Am Soc Nephrol*. 2002 Feb; 13(2):470–479. PMID: 11805177
- Wright MJ, Bel'eed K, Johnson BF et al., 1999. Randomized prospective comparison of laparoscopic and open peritoneal dialysis catheter insertion. *Perit Dial Int* 1999 Jul-Aug; 19(4): 372–375. PMID: 10507820
- Zaman F, 2008. Peritoneal dialysis catheter placement by nephrologist. *Perit Dial Int*. 2008 Mar-Apr; 28(2):138-41. PMID: 18332448
- Zaman F, 2008. Peritoneal dialysis catheter placement by nephrologist. *Perit Dial Int*. 2008 Mar-Apr; 28(2):138-41. PMID: 18332448
- Zorzanello M, Fleming W, Prowant B, 2004. Use of tissue plasminogen activator in peritoneal dialysis catheters: a literature review and one center's experience. *Neph Nurs J* 2004 Sep-Oct;31(5):534-7. PMID: 15518255